

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 9日
Date of Application:

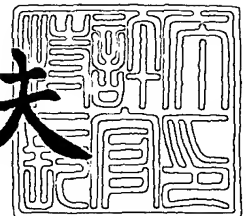
出願番号 特願2002-356795
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-356795]

出願人 富士ゼロックス株式会社
Applicant(s):

2003年 9月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3074168

【書類名】 特許願
【整理番号】 FE02-01436
【提出日】 平成14年12月 9日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 1/405
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内
【氏名】 石井 昭
【特許出願人】
【識別番号】 000005496
【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社
【代理人】
【識別番号】 100075258
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉田 研二
【電話番号】 0422-21-2340
【選任した代理人】
【識別番号】 100096976
【弁理士】
【氏名又は名称】 石田 純
【電話番号】 0422-21-2340
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 001753
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各色の網点スクリーンからなるスクリーンセットを用いてデジタル的にカラー画像を再現する画像形成装置であって、

前記スクリーンセットのうち第 1 色の網点スクリーンと第 2 色の網点スクリーンは、各々の網点配置の 2 方向の基底ベクトルから規定される空間周波数領域の 2 つのスクリーンベクトルのうちの第 1 ベクトル同士が平行であり、第 2 ベクトル同士が平行でないという関係を満足することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像形成装置であって、

更に、前記第 1 色の網点スクリーンと第 2 色の網点スクリーンとは、前記第 1 ベクトル同士の大きさが等しいという関係を満足することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の画像形成装置であって、

前記第 1 色の網点スクリーンと第 2 色の網点スクリーンのうち少なくとも一方は、斜交格子のスクリーンであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の画像形成装置であって、

更に、前記スクリーンセットのうち第 3 色の網点スクリーンと第 4 色の網点スクリーンは、各々の網点配置の 2 方向の基底ベクトルから規定される空間周波数領域の 2 つのスクリーンベクトルのうちの第 2 ベクトル同士が平行かつ同じ大きさであり、第 1 ベクトル同士が平行でない関係となることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の画像形成装置であって、

更に、前記第 1 色の網点スクリーンの前記第 2 ベクトルが、前記第 4 色の網点スクリーンの 2 つのスクリーンベクトル同士の和又は差で表される 2 次スペクトルの一方と一致し、前記第 3 色の網点スクリーンの前記第 1 ベクトルが、前記第 2 色の網点スクリーンの 2 つのスクリーンベクトル同士の和又は差で表される 2 次スペクトルの一方と一致する、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の画像形成装置であって、

前記第 1 色の網点スクリーンの前記第 1 ベクトルと、前記第 3 色の網点スクリーンの前記第 1 ベクトルと、前記第 2 色の網点スクリーンの前記第 2 ベクトルとが閉じた三角形を形成し、

前記第 1 色の網点スクリーンの前記第 2 ベクトルと、前記第 4 色の網点スクリーンの前記第 1 ベクトルと、前記第 3 色の網点スクリーンの前記第 2 ベクトルとが閉じた三角形を形成する、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 2 記載の画像形成装置であって、

更に、前記第 1 色の網点スクリーンの前記第 2 ベクトルが、前記スクリーンセットの第 3 色の網点スクリーンの 2 つのスクリーンベクトルの一方と一致することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の画像形成装置であって、

更に、前記第 1 色の網点スクリーンの 2 つのスクリーンベクトル同士の和又は差で表される 2 次スペクトルが、前記スクリーンセットの第 4 色の網点スクリーンの 2 つのスクリーンベクトルの一方に一致することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 2 記載の画像形成装置であって、

前記スクリーンセットは、4 色の網点スクリーンからなり、それら各色の網点スクリーンは、各々の 2 つのスクリーンベクトルを余りなく用いて、2 つの閉じた三角形を形成できる関係を持つことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 請求項 2 記載の画像形成装置であって、

前記第 1 色の網点スクリーンと前記第 2 色の網点スクリーンとの間で網点配列方向が一致する場合、その一致する網点配列方向については、それら各網点スクリーンの網点配列間隔が異なることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】 請求項 2 記載の画像形成装置であって、

前記スクリーンセットは、4 色の網点スクリーンからなり、各色のスクリーンベクトルにそれぞれ対応した合計 8 個の基本空間周波数スペクトルと、同色のスクリーンベクトル同士の和及び差に対応した合計 8 個の 2 次空間周波数スペクトルのうち、前記 8 個の基本空間周波数スペクトルの最大周波数から最小周波数ま

での帯域に含まれる互いに異なる空間周波数スペクトルの数が、8 個未満であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 記載の画像形成装置であって、

前記スクリーンセットは、4 色の網点スクリーンからなり、各色のスクリーンベクトルにそれぞれ対応した合計 8 個の基本空間周波数スペクトルと、同色のスクリーンベクトル同士の和及び差に対応した合計 8 個の 2 次空間周波数スペクトルのうち、前記 8 個の基本空間周波数スペクトルの最大周波数から最小周波数までの帯域に含まれる互いに異なる空間周波数スペクトルの数が、6 個であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 3】 各色の網点スクリーンからなるスクリーンセットを用いてデジタル的にカラー画像を再現する画像形成方法であって、

前記スクリーンセットのうち第 1 色の網点スクリーンと第 2 色の網点スクリーンは、各々の網点配置の 2 方向の基底ベクトルから規定される空間周波数領域の 2 つのスクリーンベクトルのうちの第 1 ベクトル同士が平行であり、第 2 ベクトル同士が平行でないという関係を満足することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 記載の画像形成方法であって、

更に、前記第 1 色の網点スクリーンと第 2 色の網点スクリーンとは、前記第 1 ベクトル同士の大きさが等しいという関係を満足することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 記載の画像形成方法であって、

前記第 1 色の網点スクリーンと第 2 色の網点スクリーンのうち少なくとも一方は、斜交格子のスクリーンであることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、色分解された多値画像データを各色の網点画像に変換し、これら網点画像を重ね合わせることでフルカラー画像を再現する画像処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

網点スクリーンを使った階調再現における 2 値化手法として、ディザ法が広く利用される。この場合、複数の画素からなるマトリックスを周期的に配列してスクリーン構造を作る。また、マトリックス内の各画素の ON/OFF は、出力画像信号と画素の ON/OFF との対応を記述するディザマトリックスあるいは閾値マトリックス等と称される変換テーブルと出力信号とを比較して決定される。そして、複数の隣接画素を ON/OFF することで網点を生成し、その網点の大きさによって階調再現を行う。そして、カラー再現には、各色のスクリーン角度を異ならせることで、色ごとの版の伸び縮みや位置ずれを抑制している。しかし、角度を異ならせた各色のスクリーンの干渉によって、視覚的に認知しやすい低周波数のモアレが起こる。

【 0 0 0 3 】

このような網点構造に起因する空間周波数上の問題を解析するために、図 1 のような網点ドット配置に対して非特許文献 1 に解説されている基底ベクトルを定義する。この図は、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）のスクリーンを約 30 度刻み（M 74°，C +16°，K +45°）のスクリーン角で優先的に配置し、Y（イエロー）をスクリーン角 0° に配置するという、印刷分野でよく用いられるスクリーンセットに関するものである。図 1 の例は、各色のスクリーンのドット配置が正方格子である場合を示している。図 1 は、各色のスクリーンにおける隣接する 2 × 2 個の網点ドット 1 0 0，1 0 2，1 0 4，1 0 6 の配置と、これに対する基底ベクトル Y 1，Y 2，K 1，K 2，M 1，M 2，C 1，及び C 2 を示したものである。例えば、Y の基底ベクトル Y 1，Y 2 は、それぞれ、Y の網点構造のある網点ドット 1 0 0 - 0 から、隣の網点ドット 1 0 0 - 1，1 0 0 - 2 へと延びるベクトルである。

【 0 0 0 4 】

この基底ベクトルから、網点構造の空間周波数スペクトルを定義することができる。一般式として記述すると、基底ベクトル r_1 ， r_2 に対して、 $r_i \cdot w_j = 0$ （ $i \neq j$ のとき。ただし i ， j は 1 又は 2）、 $r_i \cdot w_j = 1$ （ $i = j$ のとき）の関係を満足する空間周波数領域の相反基底ベクトル w_1 ， w_2 が定義される。これら相反基底ベクトル w_1 ， w_2 を空間周波数平面の原点からの位置ベク

トルと考えると、相反基底ベクトル w_1 , w_2 の終点の位置が各方向の空間周波数スペクトルを示す。これら基底ベクトルや空間周波数スペクトルについては、非特許文献 1 に詳しく解説されている。なお、この文献における相反基底ベクトルを、以後、網点スクリーンに対するスクリーンベクトルと呼ぶ。

【0 0 0 5】

図 2 は、図 1 の例と同等の 4 色のスクリーンセットの基底ベクトルをプロットしたものであり、2 4 0 0 d p i の解像度で設計した 1 6 5 線程度の例である。この図では格子 1 つの幅が 2 4 0 0 d p i の 2 ピクセルに対応している。図 3 は、このスクリーンセットの基底ベクトルから導かれる空間周波数スペクトルを、基本スペクトル（基底ベクトル Y_1 , Y_2 , K_1 , K_2 , M_1 , M_2 , C_1 , 及び C_2 に対応する空間周波数スペクトル）と 2 次スペクトル（基底ベクトルの和又は差で表されるベクトルに対応する空間周波数スペクトル）に分けてプロットしたものである。

【0 0 0 6】

図 2 の基底ベクトルで規定される M, C, Y, K 各色のスクリーンのドットパターンを図 4 に示す。図 5 には、それら各色のスクリーンのドットパターンを重ねた状態を示す。図 2 の基底ベクトルに対応するスクリーンセットでは、単色の明度コントラストが高い M, C, K を優先的に約 3 0 度間隔で配置するので、これらの色同士の間のスペクトル間隔は約 8 4 線と広くなり 2 次色モアレが発生しにくい（（3）、（4）参照）。また、Y と K もスクリーンベクトル同士の間隔が広いのでモアレは発生しにくい（（2）参照）。これに対し、スクリーンベクトルが近接する Y, C の 2 次色 G（グリーン）や、Y, M の 2 次色 R（レッド）には、4 7 線という低周波数のモアレが発生し、画質ディフェクトとなってしまう（（1）参照）。したがって、これら Y, M, C のスクリーンを重ねた場合も、低周波のモアレが現れる（（5）参照）。

【0 0 0 7】

このような問題に対し、人肌を重視する印刷物などは、K と M の空間周波数スペクトルを入れ替えて R の 2 次色モアレを防ぐなどの工夫がされてきた（非特許文献 2 参照）。しかし、これはモアレの発生する色を入れ替えただけであり、本

質的な解決にはなっていない。

【0 0 0 8】

別の従来技術として、M、C、Y、Kの4色の基本スペクトルを、空間周波数上で、ほぼ均等に配置（すなわち隣接するスクリーンベクトル同士をほぼ 22.5° の間隔で配置）した正方格子のスクリーンセットが知られている。図6は、この方式に従った2400 dpi、170線のスクリーンセットの基底ベクトルを示している。図7は、図6のスクリーンセットに対応する空間周波数スペクトルを、基本スペクトルと2次スペクトルに分けてプロットしたものである。この例では処理像度を2400 dpiとしているため、完全な均等割り付けはできないが、Y-C間、Y-M間のモアレ周期を63線、M-K間、C-K間のモアレ周期を71線に調整できている。このときのスクリーンのドットパターンの例を図8の（a）に示し、それらスクリーンを重ねたときのモアレパターンを図8の（b）に示す。（b）の（1），（2），（3）に示すように、2色のスクリーンの重ね合わせでは、顕著な低周波モアレは現れていない。

【0 0 0 9】

このように図6の基底ベクトルで示される従来のスクリーンセットは、2色間のモアレの問題は顕著でない。しかし、デジタル画像処理では、網点ドット配置を完全に均等に割り付けることはできないため、3色間のスクリーン周期の剰余成分による低周波モアレが発生するという問題がある。また図2の基底ベクトルで示される従来のスクリーンセットでも、同様の3色の重ね合わせ時の低周波モアレ問題が生じる。この問題を、図9を参照して説明する。

【0 0 1 0】

図9は、図2と図6のスクリーンセットにおけるM、C、K成分のスクリーンベクトルの関係をプロットしたものであり、（a）が図2に、（b）が図6に対応する。例えば、（a）の左側のベクトル表示は、図3に示した各色のスクリーンベクトルを示したものであり、右側のベクトル表示は、そのうちのK1、K2をM、Cのスクリーンスペクトルの先端に近接するように平行移動した状態を示すものである。（b）は、図7のスクリーンスペクトルについて同様の表示を行ったものである。図9の円で囲んだ領域に示すように、Kのスクリーンベクトル

は、M、Cの2つのベクトルの先端2点を結ぶよりも長くなっている。したがって、上記各従来方式では、M、C、Kの3色のスクリーンベクトルが閉じた三角形を形成しない。このように3色のスクリーンベクトル閉じた三角形をなしていない場合、3色のスクリーンを合成した場合、三角形からはみ出たベクトルの成分（剰余成分と呼ぶ）により、少しずつ異なるロゼッタパターンが緩やかな周期で繰り返す低周波モアレが生じる。図5の（6）には図2のスクリーンセットに対応するM-C-Kのロゼッタパターンが、図8の（b）の（4）には図6のスクリーンセットに対応するM-C-Kのロゼッタパターンが、それぞれ示されている。

【0 0 1 1】

このような3色合成の問題に対し、特許文献1及び2には、3色間でスクリーンベクトルを閉じた三角形とすることで、3色間のスクリーンベクトルの剰余成分による低周波モアレを低減できることが示されている。この特許文献1及び2の方式に即したスクリーンセットの基底ベクトルを図10に、スクリーンベクトルを図11に示す。この例は、2400 dpi、170～190線程度のスクリーンセットの例である。この方式によれば、図12に示すように、M、C、Kの3色のスクリーンベクトルが閉じた三角形を形成し、三角形からはみ出るベクトルの剰余成分はない。このスクリーンセットにおけるドットパターンの例を図13の（a）に、それらスクリーンを重ねたときのモアレパターンを図13の（b）に示す。（b）に示すように、この方式では、スクリーンの重ね合わせでできるモアレは高周波であり、目立つ低周波モアレは現れない。

【0 0 1 2】

以上は、正方格子の網点スクリーンを用いたカラー再現に関する従来技術である。これに対しデジタルハーフトーニング技術分野では、単色の階調再現のための網点スクリーン設計において、網点配置の自由度を高める手法として、斜交格子点を用いることが提案されている（特許文献3及び非特許文献3参照）。

【0 0 1 3】

【特許文献1】

特開平05-257268号公報

【特許文献 2】

特開 2000-050071 号公報

【特許文献 3】

米国特許第 4185304 号明細書

【非特許文献 1】

A. ローゼンフェルト・A. C. カク著, 長尾真監訳, 「デジタル画像処理」, 近代科学社, p. 71-73 (4. 1. 2 節) (1976, Academic Press, 米国、1978, 近代科学社)

【非特許文献 2】

ピーター・フィンク著, 「ポストスクリプト・スクリーニング」、印刷技術協会監修、第 4 章 (1992)

【非特許文献 3】

Thomas M. Holladay, "An Optimum Algorithm for Halftone Generation for Displays and Hard Copies", Proceedings of the SID, Vol. 21/2, 1980, 185-192

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 及び 2 の方式は 3 色版印刷を対象としたものであり、これを 4 色版印刷に拡張しようとした場合、第 4 色の配置が問題となる。これら両文献には、第 4 色のスクリーン配置に関して言及がない。この第 4 色の配置に関し、従来は、例えば (イ) Y を K を同じスクリーン角に配置する方式や、(ロ) Y を M と C の中間のスクリーン角に配置する方式が用いられている。しかし、(イ) の方式は、Y と K の網点パターンが全く同じパターンになるので、それら 2 色のレジストレーションエラーによる色相変化が顕著になるという問題がある。また (ロ) の方式は、結局図 2 の従来方式と同様であり、Y 色を含む 2 次色 R, G のモアレが目立つという問題がある。

【0015】

また、特許文献 3 及び非特許文献 3 は、単色画像における斜交格子を用いた網点設計法を示唆するに留まっている。各色の網点を重ね合わせるカラー画像への

斜交格子の適応については、上記料文献には示唆すらない。斜交格子を用いると、スクリーン角の設計自由度が増えるものの、2つの基本スペクトル同士の和又は差で発生する2次スペクトルが基本スペクトルの周波数成分に近い帯域で発生する。したがって、基本スペクトル同士の間の低周波モアレの少ないスクリーン設計を行ったとしても、2次スペクトルの成分による低周波モアレが発生することがある。このため、カラー再生において斜交格子系を有効に使ったスクリーンセットは開発されていない。

【0 0 1 6】

本発明は、このような問題に鑑みなされたものであり、網点スクリーンセットを用いたカラー再現において、従来のスクリーンセットよりも低周波モアレを低減することを目的とする。また、本発明のさらなる目的は、レジストレーションエラーに強く、2次色、3次色で発生するロゼッタモアレが少ないカラー再現を実現することである。

【0 0 1 7】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る画像形成装置は、各色の網点スクリーンからなるスクリーンセットを用いてデジタル的にカラー画像を再現する画像形成装置であって、前記スクリーンセットのうち第1色の網点スクリーンと第2色の網点スクリーンは、各々の網点配置の2方向の基底ベクトルから規定される空間周波数領域の2つのスクリーンベクトルのうちの第1ベクトル同士が平行であり、第2ベクトル同士が平行でないという関係を満足することを特徴とする。

【0 0 1 8】

また、本発明の好適な態様では、更に、前記第1色の網点スクリーンと第2色の網点スクリーンとが、前記第1ベクトル同士の大きさが等しいという関係を満足する。

【0 0 1 9】

更に好適な態様では、前記第1色の網点スクリーンと第2色の網点スクリーンのうち少なくとも一方は、斜交格子のスクリーンである。

【0 0 2 0】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

【0 0 2 1】

本実施形態の4色版スクリーンセットの基本的な考え方を図14を参照して説明する。

【0 0 2 2】

この考え方の1つのポイントは、4色の網点スクリーンのうち少なくとも2つを、「各々の2つのスクリーンベクトルのうちの一方が平行で、他方が平行でない」という関係になるように定めることである。ここで、スクリーンベクトルは、非特許文献1に示される相反基底ベクトルと等価なベクトルであり、網点スクリーンにおける網点配置の空間周波数成分に対応する。

【0 0 2 3】

図14の（a）に示す網点スクリーン200aと（b）に示す網点スクリーン200bとは、この関係を満足している。

【0 0 2 4】

（a）に示す網点スクリーン200aは、網点（ドット）210aのピッチが P_a である正方格子の網点配列を持っている。ベクトル r_{a1} 、 r_{a2} は、この網点配列の2方向の基底ベクトルであり、配列の各方向について、隣接ドット同士を結ぶベクトルとなっている。網点配列の空間周波数を示すスクリーンベクトル w_1 、 w_2 は、これら基底ベクトル r_1 、 r_2 に対し、 $r_i \cdot w_j = 0$ （ $i \neq j$ のとき。ただし i, j は1又は2）、 $r_i \cdot w_j = 1$ （ $i = j$ のとき）の関係を満足するベクトルである。したがって、 r_1 と w_2 は互いに垂直であり、 $|w_2| = 1 / \{|r_1| \sin \theta\}$ （ θ は基底ベクトル r_1 、 r_2 のなす角）となる。 r_2 と w_1 の関係も同様である。したがって、（a）の網点配列の一方のスクリーンベクトル w_{a2} は、図示のごとく基底ベクトル r_{a1} に垂直となる。

【0 0 2 5】

（b）に示す網点スクリーン200bは、斜交格子の網点配列を有している。この網点配列の基底ベクトル r_{b1} 、 r_{b2} のうち、基底ベクトル r_{b1} は、網点スク

リーン 200a の基底ベクトル r_{a1} に平行となるように、網点スクリーン 200b のスクリーン角が設定されている。したがって、基底ベクトル r_{b1} に垂直なスクリーンベクトル w_{b2} は、スクリーン 200a のスクリーンベクトル w_{a2} と平行になる。これに対し、スクリーン 200b の基底ベクトル r_{b2} とスクリーン 200a の基底ベクトル r_{a2} とは平行でないで、それら各々に垂直であるスクリーンベクトル w_{b1} と w_{a2} とは平行ではない。

【0026】

4色の網点スクリーンのうちの少なくとも2色のスクリーンがこのような関係を満たすようにすれば、空間周波数領域のうちの4色のスクリーンベクトル（合計8つ）のうちの少なくとも2つを同じ方向に重ねることができる。したがって、それら重なるスクリーンベクトル以外のスクリーンベクトル同士の角度間隔を、図3や図9に示した従来技術の間隔よりも広くとることができる。したがって、本実施形態によれば、4色の網点スクリーンの空間周波数スペクトル同士の間隔を従来の4色のスクリーンセットよりも広げることができる。

【0027】

本実施形態の第2のポイントは、「スクリーンベクトルのうちの一方が平行で、他方が平行でない」という関係を満足する2つの網点スクリーンの間で、平行なスクリーンベクトルの大きさが等しいという関係を更に満足させるという点である。すなわち、これら両スクリーンの間では、一方のスクリーンベクトルが一致し、もう一方のスクリーンベクトルは一致しない（平行でない）。

【0028】

図14の網点スクリーン 200a と 200b とは、この関係も満足している。すなわち、スクリーンベクトル w_{a2} と w_{b2} とは等しいベクトルとなっている。この場合、スクリーンベクトルの定義から、

$$|w_{a2}| = 1 / [|r_{a2}| \sin \theta_a] = 1 / |r_{a2}| \quad (\theta_a = 90^\circ)$$

$$|w_{b2}| = 1 / [|r_{b2}| \sin \theta_b]$$

が成り立ち、 $|w_{a2}| = |w_{b2}|$ なので、 $|r_{a2}| = |r_{b2}| \sin \theta_b$ となる。これは、網点スクリーン 200a と 200b との間で、基底ベクトル $r_{a1} = r_{b1}$ に平行な網点の並びが、基底ベクトル r_{a2} の方向に関して同じ間隔で並ぶこと

を意味する。すなわち、スクリーンベクトル w_{a2} と w_{b2} とが等しい場合、これら 2 つの網点スクリーン 2 0 0 a と 2 0 0 b とを重ね合わせると、(c) に示すような重ね合わせ状態となる。

【0 0 2 9】

このように、2 色の網点スクリーン 2 0 0 a と 2 0 0 b とが、「スクリーンベクトルの一方が一致し、他方が一致しない」という関係を満足するようにすれば、それら網点スクリーン 2 0 0 a と 2 0 0 b の各々 2 つの空間周波数スペクトルのうち一方同士が一致し、他方同士が一致しないという関係となる。このような関係を満足することにより、スクリーンセットの基本周波数帯域内の、互いに異なる空間周波数スペクトルの数を従来に比べて減らすことができる。このことは、各色間の空間周波数スペクトルの間隔（周波数差）を従来に比べて大きくできることを意味する。2 色間の空間周波数スペクトルの周波数差を大きくできれば、それら 2 色のスクリーンを重ねたときのモアレの周波数を高くすることができ、モアレが目立ちにくくなる。

【0 0 3 0】

本実施形態の第 3 のポイントは、「スクリーンベクトルの一方が一致し、他方が一致しない」という関係を満足する 2 つの網点スクリーンの間で、同じ方向の網点配列の網点ピッチが異なるという点である。図 1 4 の例もこの条件を満足している。すなわち、網点スクリーン 2 0 0 a のベクトル r_{a1} 方向の網点ピッチ P_a と、網点スクリーン 2 0 0 b のベクトル r_{b1} ($= r_{a1}$) 方向の網点ピッチ P_b とは等しくない。

【0 0 3 1】

2 つの網点スクリーンのスクリーンベクトル同士を一致させた場合、図 1 4 の (c) に示すごとく、2 次元マトリクス状の網点配列の一方の列が平行に、同じ周期で並ぶことになる。このような場合、2 つの網点スクリーンの網点配列が同じであるとレジストレーション（版の見当合わせ）エラーによる色相変化が顕著になる。これに対し、第 3 のポイントに挙げたように、両スクリーン間で、同じ方向に延びる網点の列の網点ピッチを異ならせれば、レジストレーションエラーによる色相変化を緩和することができる。

【 0 0 3 2 】

以上に説明した本実施形態のコンセプトにしたがった具体的な網点スクリーンセットの第 1 の例を図 1 5 ～図 1 9 を用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

図 1 5 は、このスクリーンセットの各網点スクリーンの基底ベクトルを示したマップである。このマップは、M、C、Y、K の各色 2 つずつの基底ベクトル M_1 、 M_2 、 C_1 、 C_2 、 Y_1 、 Y_2 、 K_1 、 K_2 を、その各々の始点を原点 (0, 0) に合わせて並べたものである。このスクリーンセットは、2400 dpi の解像度で、基本周波数帯域が 170 ～ 190 線となる 4 色版のセットである。

【 0 0 3 4 】

基本周波数帯域とは、基底ベクトルに対応する空間周波数スペクトル（4 色版であれば 1 色当たり個ずつで合計 8 個存在する）のうち、スクリーン線数換算での最大周波数から最小周波数までの帯域である。この基本周波数帯域が、再現されるカラー画像における支配的な周波数成分となる。以下では、基底ベクトルに対応する空間周波数スペクトルを基本スペクトルと呼ぶ。空間周波数マップ（図 1 7 等を参照）上で、原点から基本スペクトルの示す点までを結ぶベクトルが、前述のスクリーンベクトルである。なお、網点構造の空間周波数スペクトルには、上述の基本スペクトルのほかに、同色のスクリーンベクトル同士の和及び差の各ベクトルで示される 2 次スペクトルが存在する。

【 0 0 3 5 】

図 1 5 のマップでは、格子 1 つが 2 ピクセルに対応しており、各点の座標値は格子 1 つの幅を 1 とした時の座標値を示している。この基底ベクトル群の関係から分かるように、このスクリーンセットでは、Y と K の網点スクリーンは斜交格子であり、M と C の網点スクリーンは正方格子となっている。また、C の基底ベクトル C_1 と Y の基底ベクトル Y_1 とが平行であり、M の基底ベクトル M_2 と K の基底ベクトル K_2 とが平行になっている。このスクリーンセットを構成する M、C、Y、K 各色のスクリーンの網点パターンを図 1 6 の (1) ～ (4) に示す。

【 0 0 3 6 】

図17は、図15の基底ベクトル群で規定されるスクリーンセットの、各色の網点構造の空間周波数スペクトルを示したマップである。図17に示す2つのマップのうち、左側のマップは基本周波数帯域内に存在する空間周波数スペクトルを、右側のマップが基本周波数帯域外の空間周波数スペクトルを示している。この図では、M1, M2, C1, C2, Y1, Y2, K1, K2は各色のスクリーンベクトルを示し、それら各スクリーンベクトルの終点の座標が、このスクリーンセットの基本スペクトルを表す。また、ベクトルM3はスクリーンベクトルM1とM2の和、ベクトルM4はスクリーンベクトルM1とM2の差である。M1とM2の正負の符号は、M4を空間周波数空間の右側180度の領域にプロットするために決めたもので、逆の場合、180度逆向きのベクトルとなるが物理的には同じである。C, Y, Kについても、同様である。それらベクトルM3, M4, C3, C4, Y3, Y4, K3, K4の終点の座標が、このスクリーンセットの2次スペクトルを表す。なお、以下では、空間周波数空間（u-v空間）でのベクトルと空間周波数スペクトルとの対応関係をわかりやすく示すために、スクリーンベクトルM1に対応する空間周波数スペクトルをスペクトルM1というように、互いに対応するベクトルと空間周波数スペクトルとを同じ符号で示すこととする。また、図17において、各ベクトルの符号の隣に示す、スラッシュ記号「/」で区切った2つの数値は、左側が当該ベクトルが示すスペクトルの空間周波数を、右側が当該ベクトルがu軸に対してなす角度を示している。空間周波数は、スクリーン線数の単位で示されている。例えば、スペクトルY1は、周波数が170線、方向が45°の空間周波数成分を持つ。

【0037】

図17に示すように、この第1の例のスクリーンセットでは、スペクトルM1とK1とが一致し、スペクトルC1とK3とが一致し、スペクトルM2とY3とが一致し、スペクトルC2とY2とが一致している。このセットにおける4色間でのスペクトルの共有関係を図18の(a)に示す。また、このセットでは、2次スペクトルのうち、M3, M4, C3, C4, Y4, K4の6つのスペクトルは、170～190線という基本周波数帯域から外れている。

【0038】

このスクリーンセットでは、基本周波数帯域内には、互いに異なる空間周波数スペクトルが $M1 (=K1)$, $Y1$, $C1 (=K3)$, $M2 (=Y3)$, $K2$, $C2 (=Y2)$ の、合計 6 個しかない。これに対し、従来の 4 色スクリーンセットは、図 3 や図 7 に示したように、基本周波数帯域内には空間周波数スペクトルが 8 個存在する。したがって、この第 1 の例のスクリーンセットでは、基本周波数帯域内で、異なる空間周波数スペクトル同士の間隔を従来よりも広くとることができ、この結果、2 色間でのスクリーンベクトル同士の距離で決まる 2 色間モアレの周波数を従来よりも高く設定することができる。

【0 0 3 9】

この第 1 例のスクリーンセットでは、4 色から 2 色を選ぶすべての組合せについて、2 色間モアレの周波数がすべて 8 5 線程度となる。これは、同じ 1 7 0 線程度の線数に設定した図 3 及び図 7 の従来のスクリーンセットの 2 色間モアレの周波数よりも高い値である。すなわち、この第 1 例のスクリーンセットは、従来例よりも 2 色間モアレが目立ちにくくなっている。

【0 0 4 0】

また、この第 1 例のスクリーンセットでは、図 1 8 の (c) に示すように、基本スペクトルに対応する 8 つのスクリーンベクトル $M1$, $M2$, $C1$, $C2$, $Y1$, $Y2$, $K1$, $K2$ が、2 つの閉じた三角形を構成している。逆に言えば、基本スペクトルに対応するスクリーンベクトルには、2 つの閉じた三角形に含まれないものはない。(c) のベクトルダイアグラムは、(b) に示した図 1 7 と同じベクトルダイアグラムにおいて、ベクトル $K2$ と $Y1$ を平行移動させたものである。

【0 0 4 1】

このように、基本スペクトルに対応するスクリーンベクトルがすべて閉じた三角形に含まれるようにしたことで、特許文献 1 及び 2 の 3 色版のスクリーンセットと同様の原理により、3 色のスクリーンを重ね合わせたときの低周波モアレを緩和することができる。すなわち、この第 1 例のスクリーンセットでは、4 色版において、4 色から 3 色を選ぶすべての組合せについて、それら 3 色間の周波数成分の剰余成分に起因する低周波モアレを、特許文献 1 及び 2 に示される 3 色版

スクリーンセットと同程度まで低減することができる。

【0 0 4 2】

図 1 9 に、この第 1 例のスクリーンセットにおける、各色の網点パターンの重ね合わせ状態を示す。この図から分かるように、2 色のスクリーンを重ね合わせた場合でも、3 色のスクリーンを重ね合わせた場合でも、顕著な低周波モアレやロゼッタパターンは現れていない。

【0 0 4 3】

また、この第 1 例のスクリーンセットでは、M と K の間、C と Y の間で、平行な基底ベクトル M_2 と K_2 、 C_1 と Y_1 の長さが異なるので、M-K 間及び C-Y 間で、同じ方向に延びる網点の列の網点ピッチは異なってくる。したがって、M-K 間及び C-Y 間でのスクリーン重ね合わせの際のレジストレーションエラーによる色相変化を緩和することができる。

【0 0 4 4】

これに対し、2 つのスクリーン間で、同じ方向に延びる網点の列の網点ピッチが同じだと、図 3 2 に示すような関係となる。図 3 2 において、(1) はこの第 1 例のスクリーンセットの Y の網点パターン（基底ベクトル $(10, -10)$ 、 $(15, 5)$ ）を示し、(2) は図 2 の従来例の K の網点パターン（基底ベクトル $(10, -10)$ 、 $(10, 10)$ ）を示す。これら 2 つの網点パターンは、空間周波数スペクトルとしては、170 線、 45° の成分が一致するので、スペクトル共有が達成されている。ただし、同一直線上での網点ピッチが等しいので、両者を重ねた場合、(3) に示すように、 -45° のラインは 1 ラインおきに両スクリーンの網点ドットが完全に重なり、その間のラインでは両スクリーンの網点ドットが完全にオフセットしている。このようなスクリーンセットは、視覚的に目立ちやすいだけでなく、網点ドットの位置ずれによる 2 次色の色相変化を増加させる。

【0 0 4 5】

この第 1 例の 4 色のスクリーンセットは、図 2 0 (a) に示すような閾値テーブルを用いることで、デジタル画像形成システムに実装することができる。この閾値テーブルは、第 1 例のスクリーンセットの K 色の網点スクリーンに対応す

るものである。

【0 0 4 6】

1つの網点スクリーンに対応する閾値テーブルは、その網点スクリーンの2方向の基底ベクトルが決まれば、非特許文献3（H o l l a d a y）に示された公知手法を用いて作成することができる。

【0 0 4 7】

例えば、図15に示した第1例のスクリーンセットのK色スクリーンは、原点（0，0）から（15，-5）に延びるベクトルと、原点（0，0）から（10，10）に延びるベクトルを基底ベクトルとしている。この基底ベクトルの繰り返しを二次元タイルの繰り返しで表現したものをホラデー・タイル（H o l l a d a y T i l e）あるいはホラデーの循環マトリクスと呼び、直交格子系でも斜交格子系でもほとんどの網点ドット配置をこれで表現できる（非特許文献3参照）。図20に示す閾値テーブルの場合は、40 x 5の200画素のタイル300をシフトパラメータ15（すなわち、副走査方向にタイル高さ5画素分移動するごとに、主走査方向に15画素移動する）で繰り返すことで画像全域を処理している（（b）参照）。この40 x 5画素のタイルの各画素に1～200の閾値を入れ、入力画像データが閾値より大きい画素をON、それ以外の画素をOFFとすることで、網点ドットの面積を入力画像データに応じて変調することができる。図20（a）でハッチングした画素群は、入力画像データの値が16の場合にOFFとなる画素である。したがって、（b）は、入力画像データ値が16の時の、変調結果の網点ドットパターンである。

【0 0 4 8】

ここで入力画像データは一般に0～255（8ビット）なので、実際の閾値は0～255に規格化する。また、階調数を256以上必要とするシステムでは、従来のディザマトリクス法同様に、2つの網点ドットを合成することで2倍の階調を表現するマルチドット法などを組み合わせればよい。

【0 0 4 9】

このような閾値処理による網点生成はソフトウェアの形で容易に実装できる。また、この網点生成処理は、メモリに展開した閾値テーブルを画素ごと読み出し

ながら入力画像データと比較しON/OFFのビット出力をするという簡単な処理なので、容易にハードウェア回路化することができる。

【0050】

図21は、このような網点生成処理を実装したプリンタ20の概略構成を示す図である。このプリンタ20において、色変換部22は、ホストコンピュータ10から入力される画像データを、プリンタ20で用いる色空間表現に変換したり、プリンタ20に合わせた色補正を行ったりする。網掛け処理部30は、色変換部22で処理された画像データを、上述の閾値テーブルを用いた手法により、2値の網点画像に変換する。閾値テーブル34には、図15の基底ベクトル群で定義される第1例の各網点スクリーンからHolladayの手法により作成した各色の閾値テーブルが記憶されている。比較回路32は、この閾値テーブルの各画素の値と入力画像データとを比較し、比較結果の2値データをイメージバッファ24に書き込んでいく。IOT (Image Output Terminal) は、このイメージバッファ24に記憶された各色の網点画像を順番に用紙上に形成していくことで、用紙にカラー画像を印刷する。ここでは、プリンタ20を説明したが、本発明に係るスクリーンセットは、デジタル複写機やデジタル複合機、あるいは表示ディスプレイ装置など、様々なタイプの画像形成装置に対して適用可能である。

【0051】

次に、本実施形態のコンセプトにしたがった具体的な網点スクリーンセットの第2の例を図22～図26を用いて説明する。

【0052】

図22は、このスクリーンセットの各網点スクリーンの基底ベクトルを示したマップである。このスクリーンセットは、2400dpiの解像度で、基本周波数帯域が141～170線となる4色版のセットである。このスクリーンセットの各網点スクリーンのドットパターンを図23に示す。図22及び図23から分かるように、このスクリーンセットは、長方形格子配置のC色スクリーンと、斜交格子配置のY、M、K色スクリーンから構成される。そして、そのうちの基底ベクトルM1とY1が平行となっており、更に基底ベクトルC2とY2が平行と

なっている。

【 0 0 5 3 】

この第 2 例のスクリーンセットの空間周波数スペクトル群は、図 2 4 に示すような関係となる。この図に示すように、第 2 例のスクリーンセットでは、スペクトル C 1 と Y 1 とが一致し、スペクトル K 2 と Y 3 とが一致し、スペクトル M 2 と Y 2 とが一致している。このセットにおける 4 色間でのスペクトルの共有関係を図 2 5 の (a) に示す。また、このセットでは、2 次スペクトルのうち、M 3 , M 4 , C 3 , C 4 , Y 4 , K 3 , K 4 の 7 つのスペクトルは、1 4 1 ~ 1 7 0 線という基本周波数帯域から外れている。

【 0 0 5 4 】

この第 2 例のスクリーンセットでも、基本周波数帯域内の互いに異なる空間周波数スペクトルの数は 6 個であり、従来の 4 色スクリーンセットの 8 個より少ない。したがって、第 1 例と同様、2 色間モアレの周波数を従来よりも高く設定することができるので、2 色間モアレを従来より目立ちにくくすることができる。このスクリーンセットの 2 色間のモアレ周期は 7 6 ~ 8 6 線である。基本周波数帯域との比較で言えば、かなり高い周波数となっている。

【 0 0 5 5 】

また、この第 2 例でも、M と Y の間、及び C と Y の間で、同じ方向に延びる網点の列の網点ピッチは異なってくる。したがって、M - Y 間及び C - Y 間でのスクリーン重ね合わせの際のレジストレーションエラーによる色相変化を緩和することができる。

【 0 0 5 6 】

また、この第 2 例のスクリーンセットでは、図 2 5 の (c) に示すように、第 1 例の場合と同様、基本スペクトルに対応する 8 つのスクリーンベクトル M 1 , M 2 , C 1 , C 2 , Y 1 , Y 2 , K 1 , K 2 が、2 つの閉じた三角形を構成している。このうち、M 2 , C 1 , K 2 は、Y 1 , Y 2 , Y 3 が構成する閉じた三角形上に載っている。なお、(c) のベクトルダイアグラムは、(b) に示した図 2 4 と同じベクトルダイアグラムにおいて、ベクトル C 1 , Y 1 , C 2 を平行移動させたものである。このように、この第 2 例でも、基本スペクトルに対応する

スクリーンベクトルがすべて閉じた三角形に含まれるので、3色のスクリーンを重ね合わせたときの低周波モアレを緩和することができる。

【0 0 5 7】

図 2 6 に、この第 2 例のスクリーンセットにおける、各色の網点パターンの重ね合わせ状態を示す。この図から分かるように、2色のスクリーンを重ね合わせた場合でも、3色のスクリーンを重ね合わせた場合でも、顕著な低周波モアレやロゼッタパターンは現れていない。

【0 0 5 8】

次に、本実施形態のコンセプトにしたがった具体的な網点スクリーンセットの第 3 の例を図 2 7 ～図 3 1 を用いて説明する。

【0 0 5 9】

図 2 7 は、このスクリーンセットの各網点スクリーンの基底ベクトルを示したマップである。このスクリーンセットは、2 4 0 0 d p i の解像度で、基本周波数帯域が 1 5 0 ～ 1 8 6 線となる 4 色版のセットである。このスクリーンセットの各網点スクリーンのドットパターンを図 2 8 に示す。図 2 7 及び図 2 8 から分かるように、このスクリーンセットは、正方格子配置の Y，K 色スクリーンと、斜交格子配置の C，M 色スクリーンから構成される。そして、そのうちの基底ベクトル M 2 と K 2 が平行となっており、更に基底ベクトル C 1 と K 1 が平行となっている。

【0 0 6 0】

この第 3 例のスクリーンセットの空間周波数スペクトル群は、図 2 9 に示すような関係となる。この図に示すように、第 3 例のスクリーンセットでは、スペクトル M 1 と K 1 とが一致し、スペクトル C 2 と K 2 とが一致している。このセットにおける 4 色間でのスペクトルの共有関係を図 3 0 の (a) に示す。また、このセットでは、2 次スペクトルのうち M 3，C 3 は、1 5 0 ～ 1 8 6 線という基本周波数帯域内に入っている。

【0 0 6 1】

この第 3 例では、上述の第 1 例及び第 2 例と異なり、基本スペクトルに対応するスクリーンベクトル M 1，M 2，C 1，C 2，Y 1，Y 2，K 1，K 2 のすべ

てを閉じた三角形の形に組み合わせることはできない（図 3 0 （b）参照）。このため、この第 3 例では、3 色合成時の 3 次色による低周波モアレは残る。

【0 0 6 2】

一方、このスクリーンセットでは基本周波数帯域内の互いに異なる基本スペクトルの数は 6 個だが、M3, C3 といった二次スペクトルが基本周波数帯域内に入り、この帯域内のスペクトル総数は 8 個となる。しかしながら、これら 8 個の異なるスペクトルがほぼ均等な角度間隔で配置されているので、これら 2 次スペクトルと基本スペクトルとの間の 2 色モアレも目立ちにくい。実際に、この第 3 例の 2 色モアレの周期は、5 8 線から 7 9 線の範囲に収まっている。これは、図 2 の従来例のもっとも低周波数のモアレ周期 4 7 線よりも高い周波数となっている。この第 3 例は、1 5 0 ～ 1 8 6 線のスクリーン線数となるように設計されたものであり、図 2 の従来例の 1 6 5 ～ 1 7 1 線の設計よりも低めのスクリーンであるが、従来例よりも高いモアレ周波数を実現できている。

【0 0 6 3】

また、この第 3 例でも、スペクトルを共有させた M と K の間、及び C と K の間で、同じ方向に延びる網点の列の網点ピッチは異なっている。したがって、M-K 間及び C-K 間でのスクリーン重ね合わせの際のレジストレーションエラーによる色相変化を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 網点配置の基底ベクトルを説明するための図である。

【図 2】 従来の代表的な 4 色のスクリーンセットの基底ベクトル群を示す図である。

【図 3】 図 2 の基底ベクトルに対応する空間周波数領域の基本スペクトル及び 2 次スペクトルを示す図である。

【図 4】 図 2 の基底ベクトル群によって規定される M, C, Y, K 各色の網点スクリーンを示す図である。

【図 5】 図 2 の基底ベクトル群によって規定される網点スクリーン同士を重ね合わせたときの様子を説明するための図である。

【図 6】 従来の 4 色スクリーンセットの別の例の基底ベクトル群を示す図

である。

【図 7】 図 6 の基底ベクトルに対応する空間周波数領域の基本スペクトル及び 2 次スペクトルを示す図である。

【図 8】 図 6 の基底ベクトル群によって規定される網点スクリーンと、これらスクリーンを重ね合わせたときの様子を示す図である。

【図 9】 図 2 及び図 6 のスクリーンセットにおける 3 色合成時の問題を説明するための図である。

【図 1 0】 3 色合成時の 3 次色の低周波モアレの問題を解決した従来の 3 色スクリーンセットの基底ベクトル群を示す図である。

【図 1 1】 図 1 0 の基底ベクトルに対応する空間周波数領域の基本スペクトル及び 2 次スペクトルを示す図である。

【図 1 2】 図 1 0 のスクリーンセットのスクリーンスペクトルが閉じた三角形を構成することを示す図である。

【図 1 3】 図 1 0 の基底ベクトル群によって規定される網点スクリーンと、これらスクリーンを重ね合わせたときの様子を示す図である。

【図 1 4】 実施形態のスクリーンセットの基本コンセプトを示す図である。

【図 1 5】 基本コンセプトを具現化した第 1 例のスクリーンセットの基底スペクトル群を示す図である。

【図 1 6】 第 1 例のスクリーンセットを構成する M, C, Y, K 各色のスクリーンの網点パターンを示す図である。

【図 1 7】 第 1 例のスクリーンセットの、各色の網点構造の空間周波数スペクトルのマップを示す図である。

【図 1 8】 第 1 例のスクリーンセットにおける各色の空間周波数スペクトルの共有関係と、それら各空間周波数スペクトルに対応するスクリーンベクトル同士の関係を示す図である。

【図 1 9】 第 1 例のスクリーンセットにおける、各色の網点パターンの重ね合わせ状態を示す図である。

【図 2 0】 第 1 例のスクリーンセットの K 色のスクリーンに対応する閾値

テーブルの一例を示す図である。

【図 2 1】 本実施形態に従って設計したスクリーンセットを用いたプリンタの概略構成を示す図である。

【図 2 2】 第 2 例のスクリーンセットの各網点スクリーンの基底ベクトルを示す図である。

【図 2 3】 第 2 例のスクリーンセットを構成する M, C, Y, K 各色のスクリーンの網点パターンを示す図である。

【図 2 4】 第 2 例のスクリーンセットの、各色の網点構造の空間周波数スペクトルのマップを示す図である。

【図 2 5】 第 2 例のスクリーンセットにおける各色の空間周波数スペクトルの共有関係と、それら各空間周波数スペクトルに対応するスクリーンベクトル同士の関係を示す図である。

【図 2 6】 第 2 例のスクリーンセットにおける、各色の網点パターンの重ね合わせ状態を示す図である。

【図 2 7】 第 3 例のスクリーンセットの各網点スクリーンの基底ベクトルを示す図である。

【図 2 8】 第 3 例のスクリーンセットを構成する M, C, Y, K 各色のスクリーンの網点パターンを示す図である。

【図 2 9】 第 3 例のスクリーンセットの、各色の網点構造の空間周波数スペクトルのマップを示す図である。

【図 3 0】 第 3 例のスクリーンセットにおける各色の空間周波数スペクトルの共有関係と、それら各空間周波数スペクトルに対応するスクリーンベクトル同士の関係を示す図である。

【図 3 1】 第 3 例のスクリーンセットにおける、各色の網点パターンの重ね合わせ状態を示す図である。

【図 3 2】 同じ方向に延びる網点の列の網点ピッチが同じ網点スクリーン同士の重ね合わせの問題を説明するための図である。

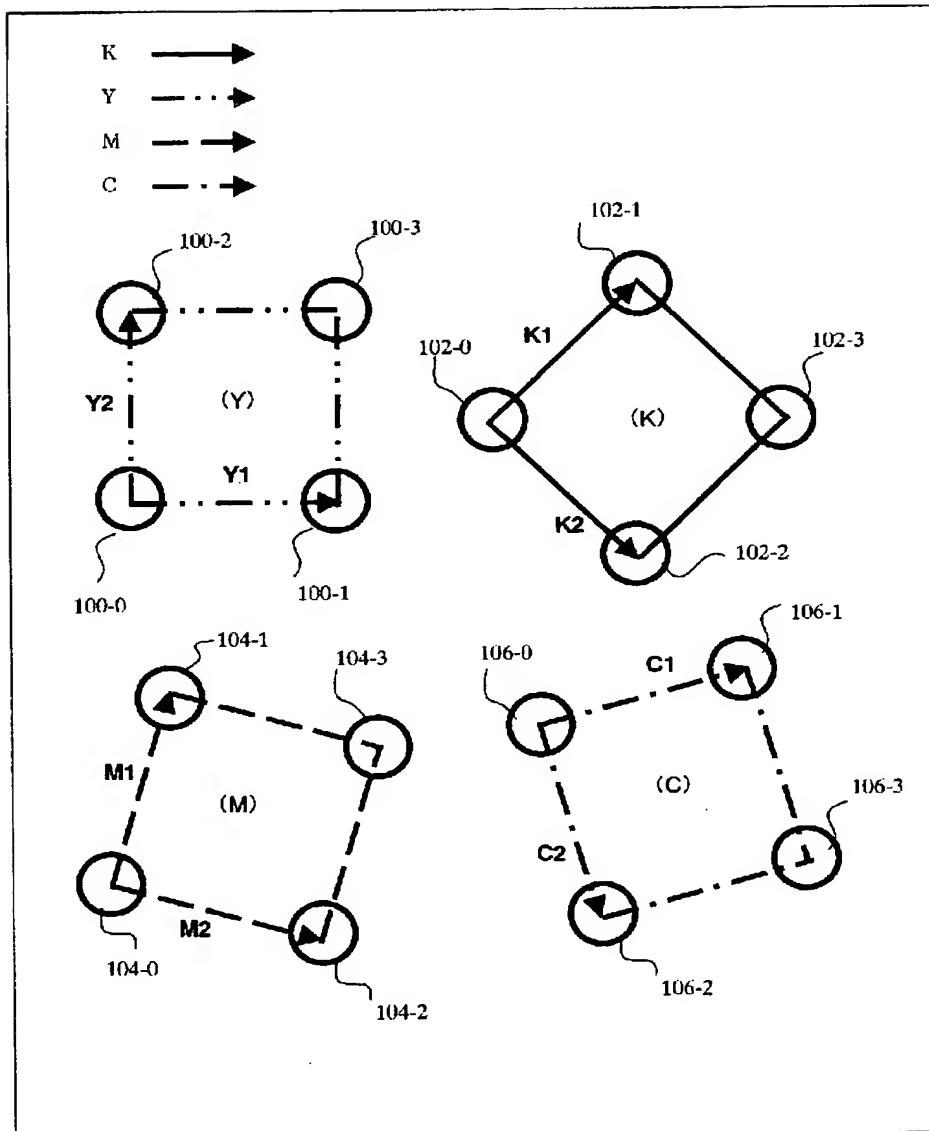
【符号の説明】

2 0 0 a, 2 0 0 b 網点スクリーン、2 1 0 a, 2 1 0 b 網点ドット、r

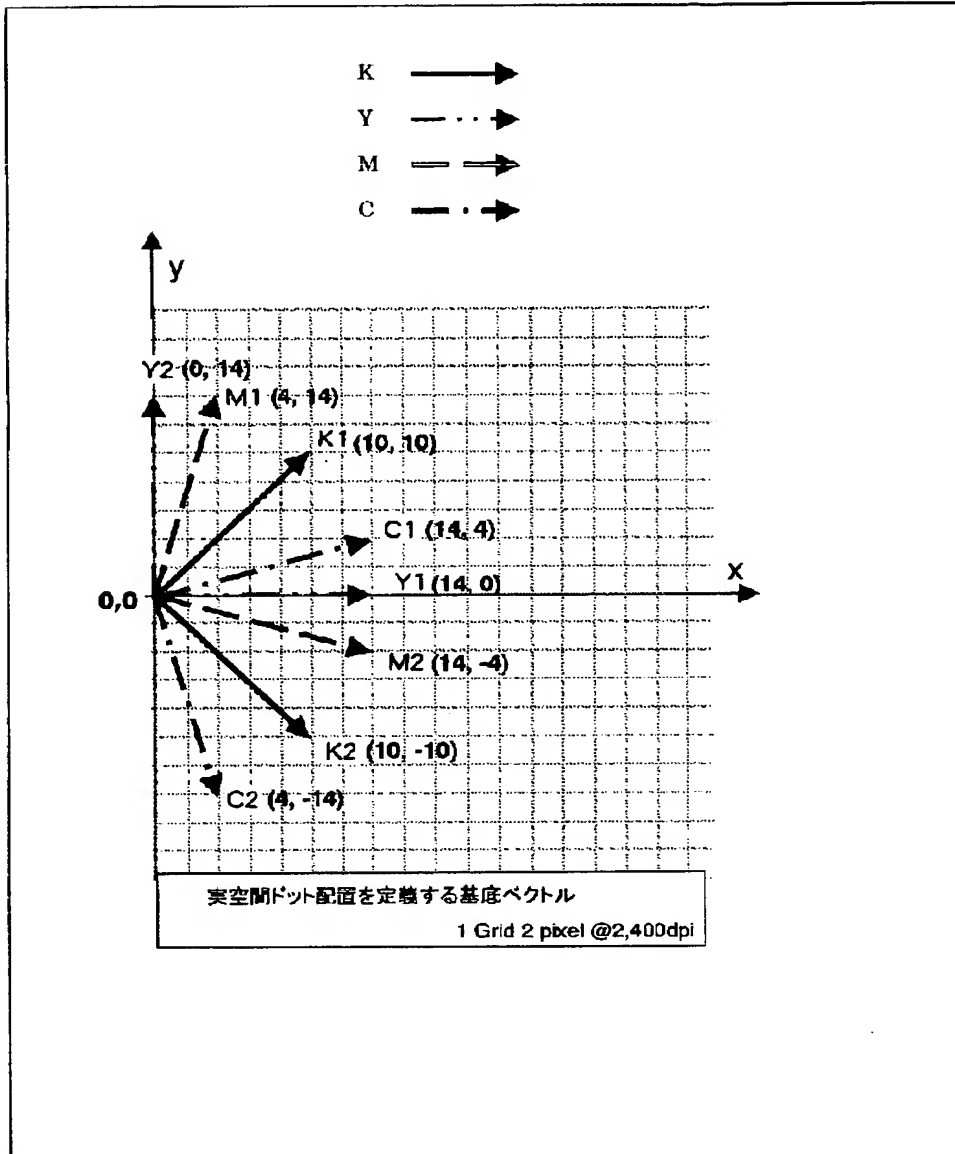
$a_1, r_{a2}, r_{b1}, r_{b2}$ 基底ベクトル、 w_{a2}, w_{b2} スクリーンベクトル、 P_a
 , P_b 網点ピッチ。

【書類名】 図面

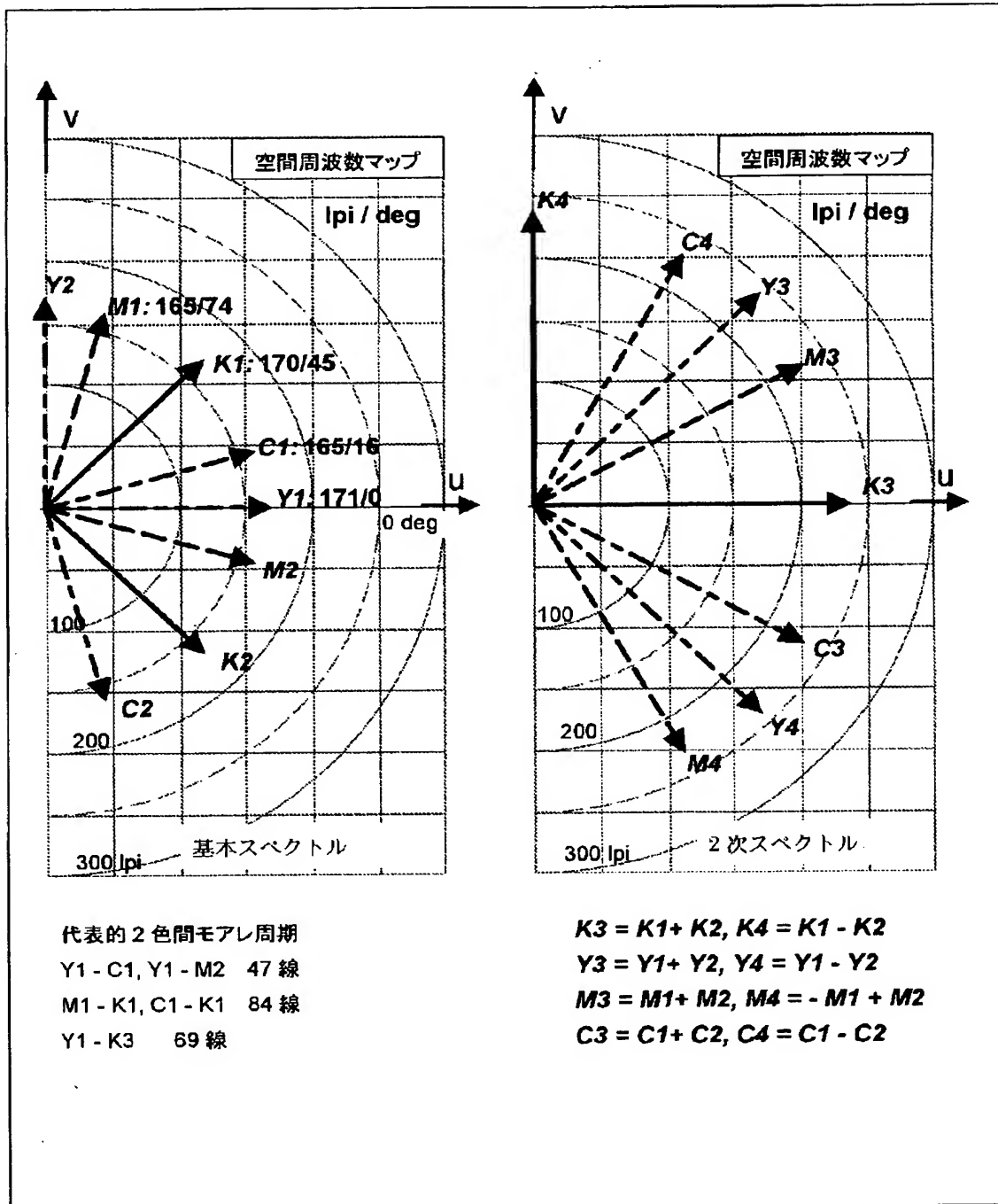
【図 1】



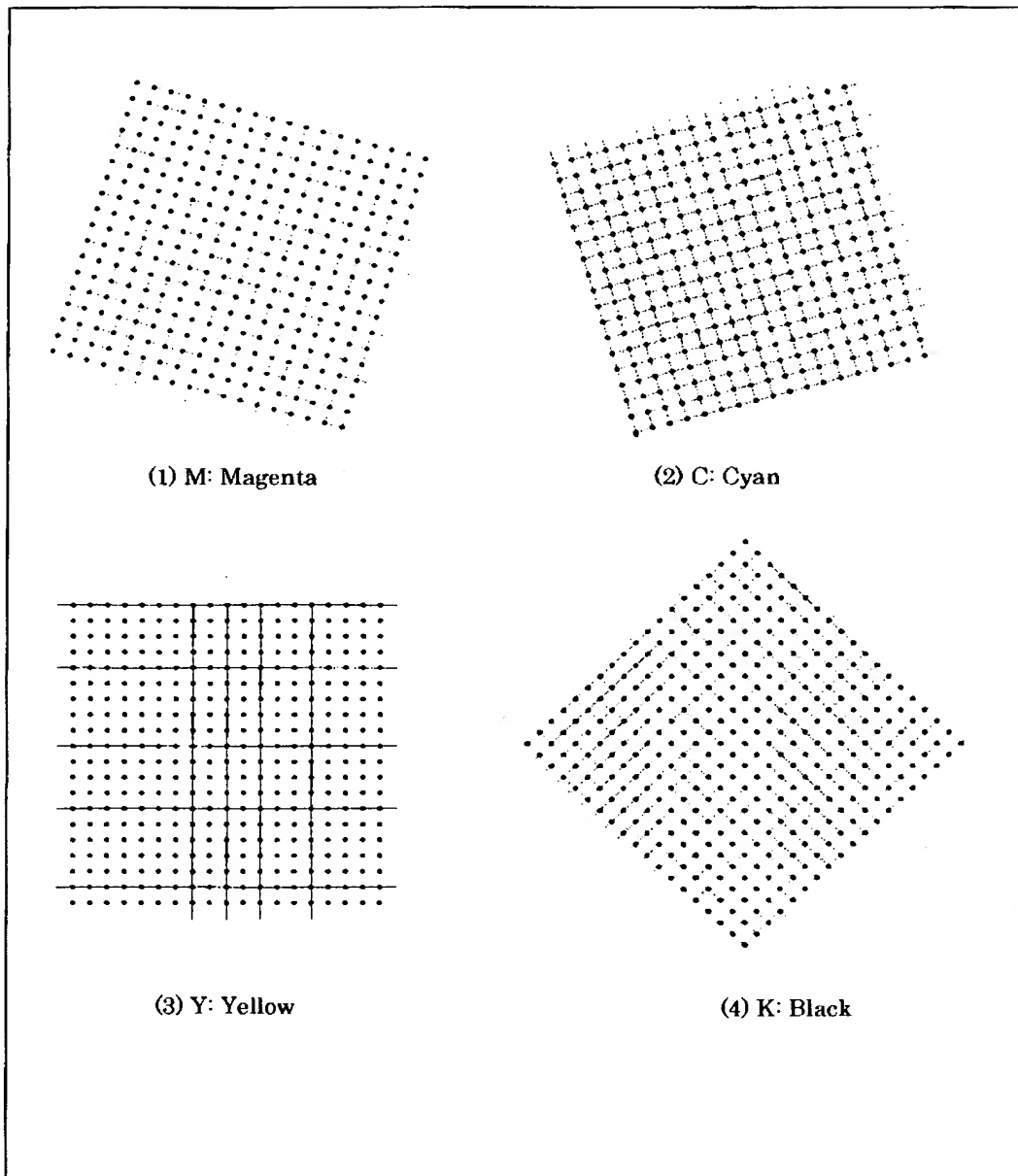
【図 2】



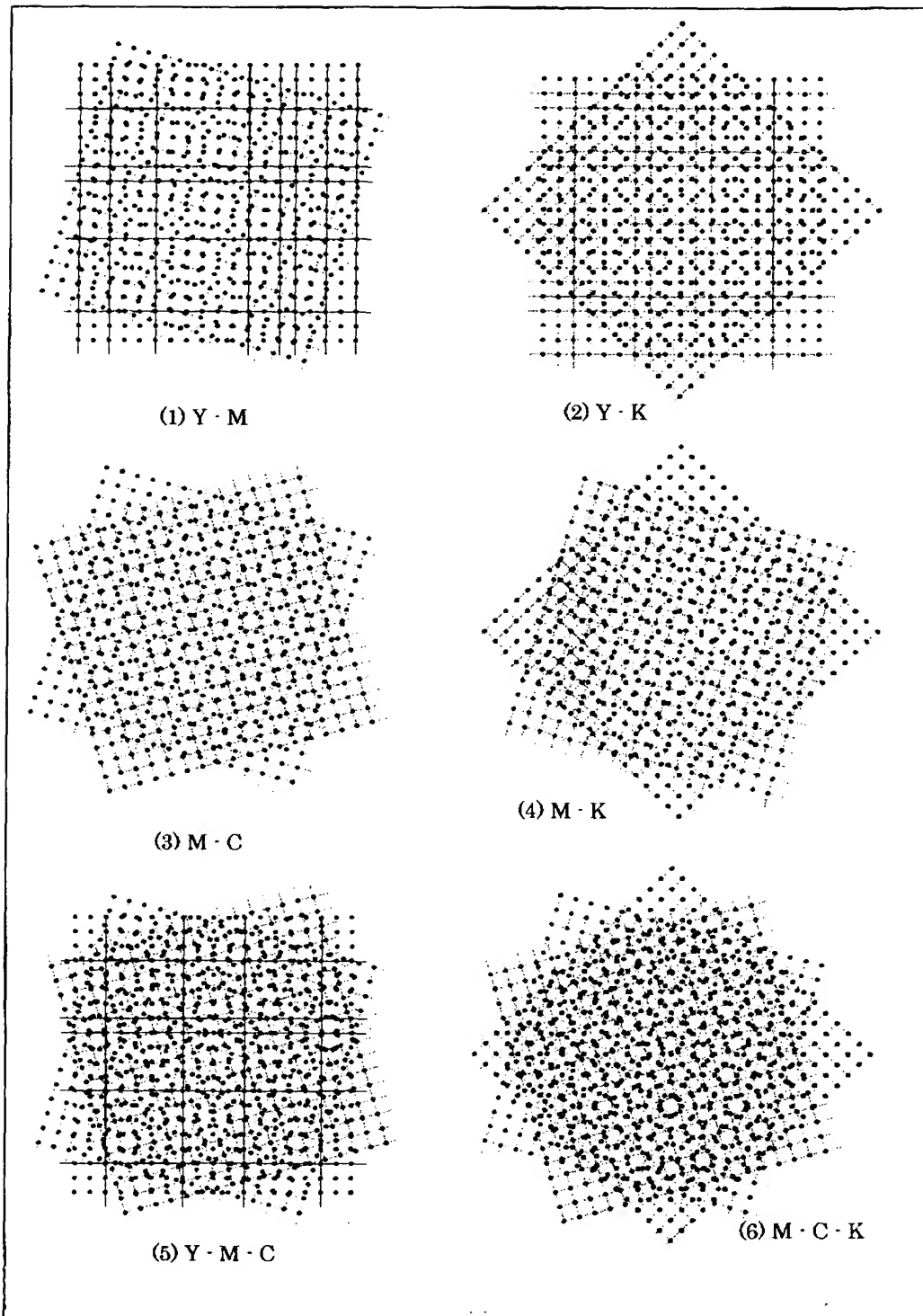
【図 3】



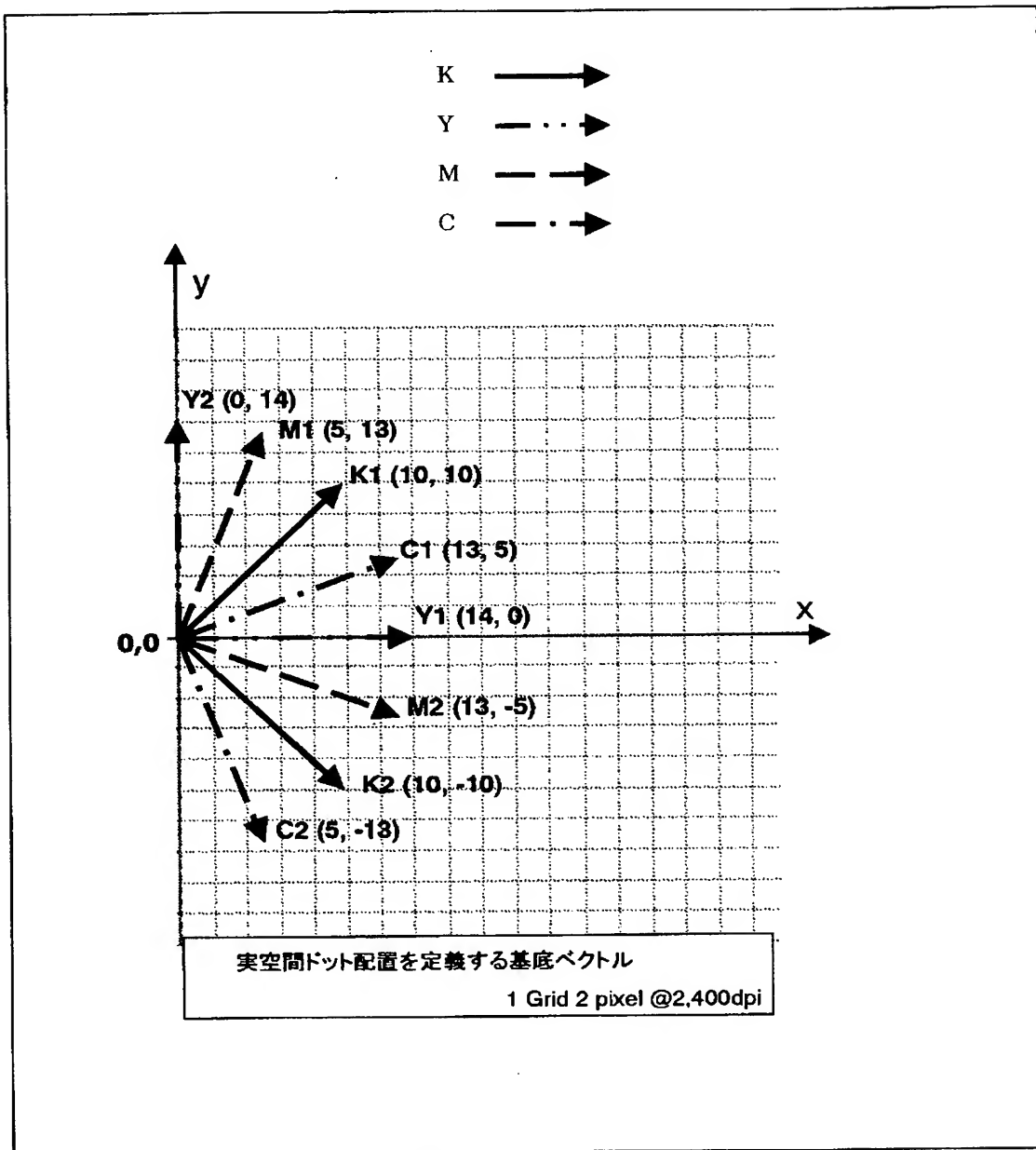
【図 4】



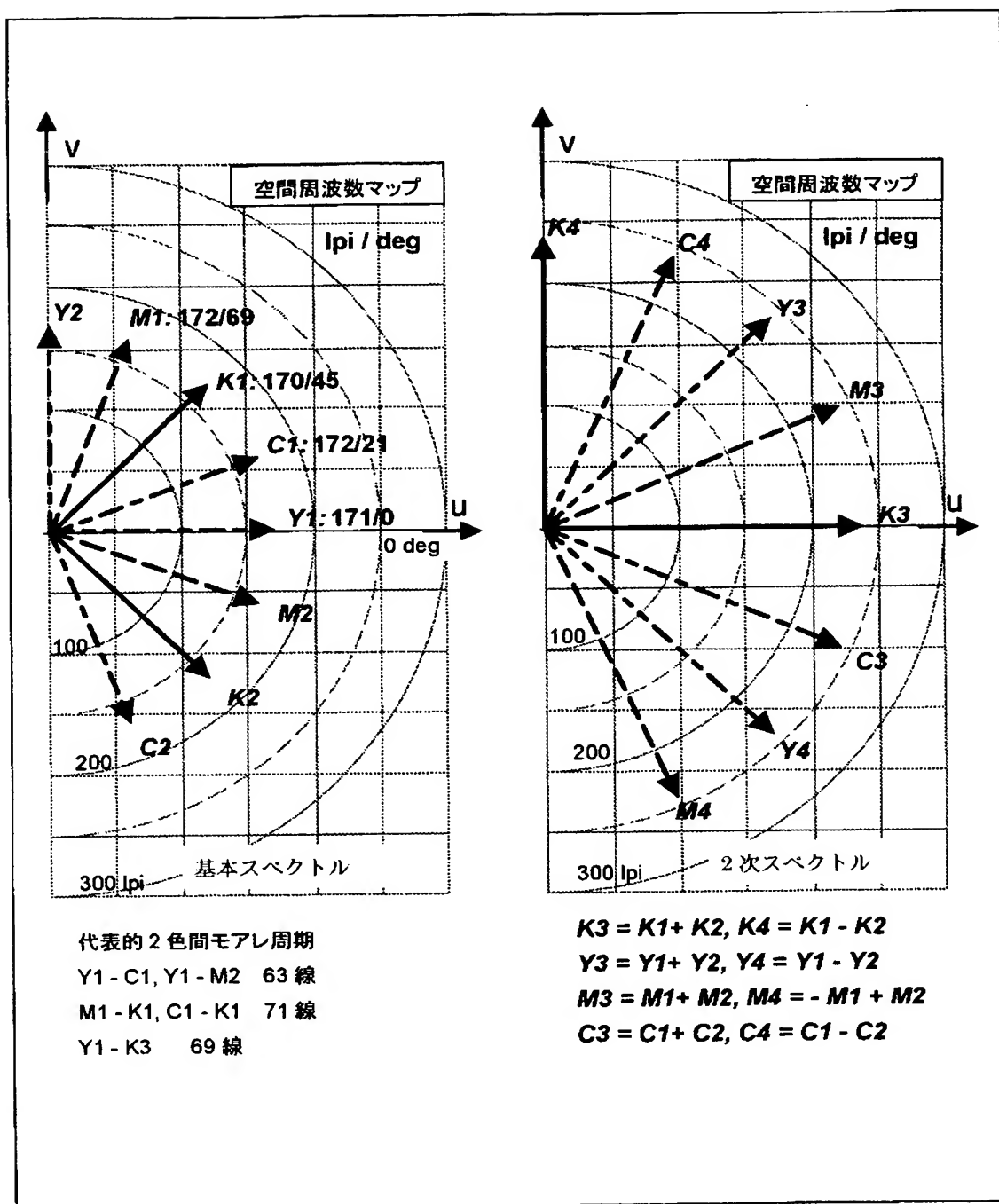
【図 5】



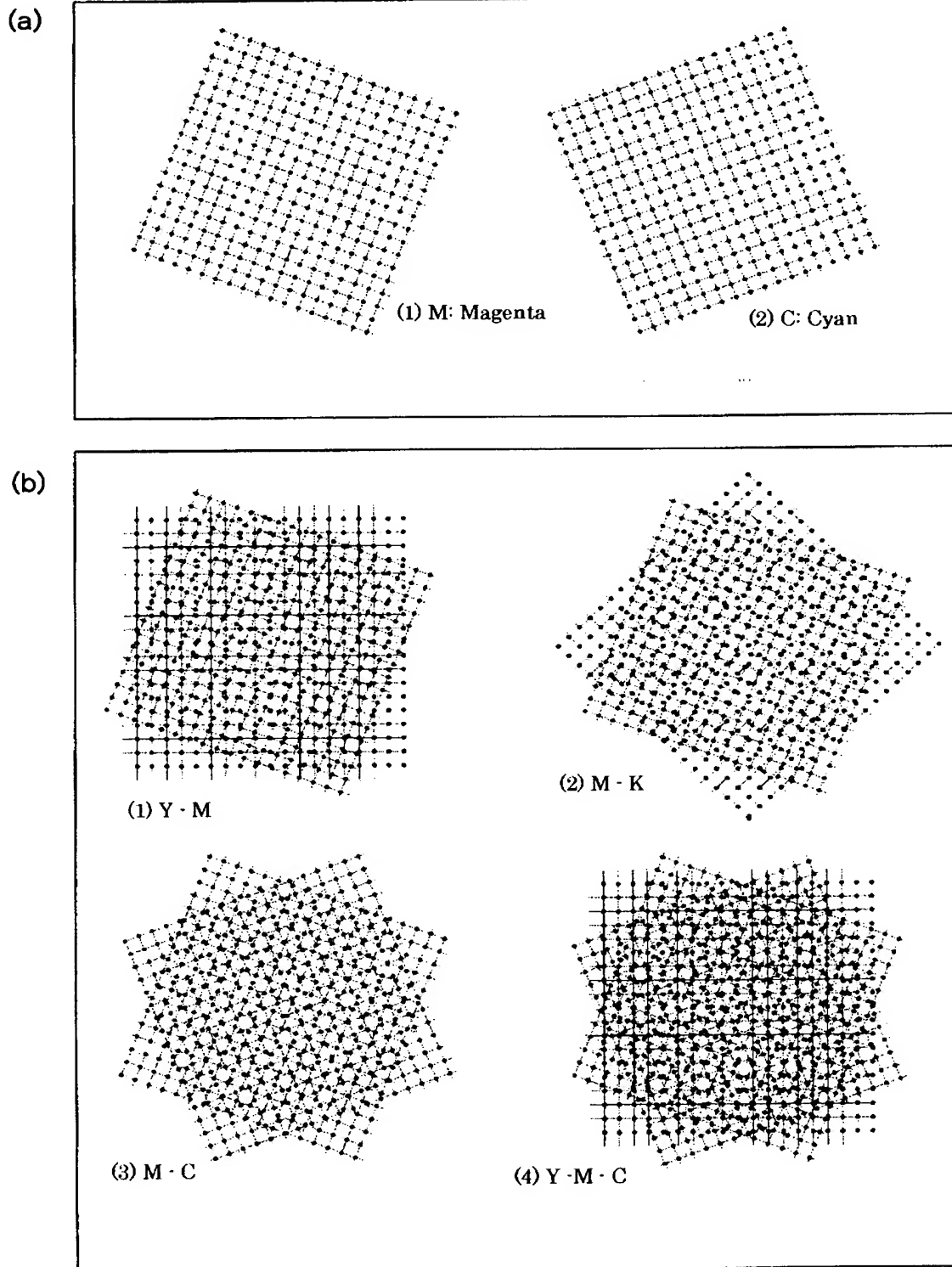
【図 6】



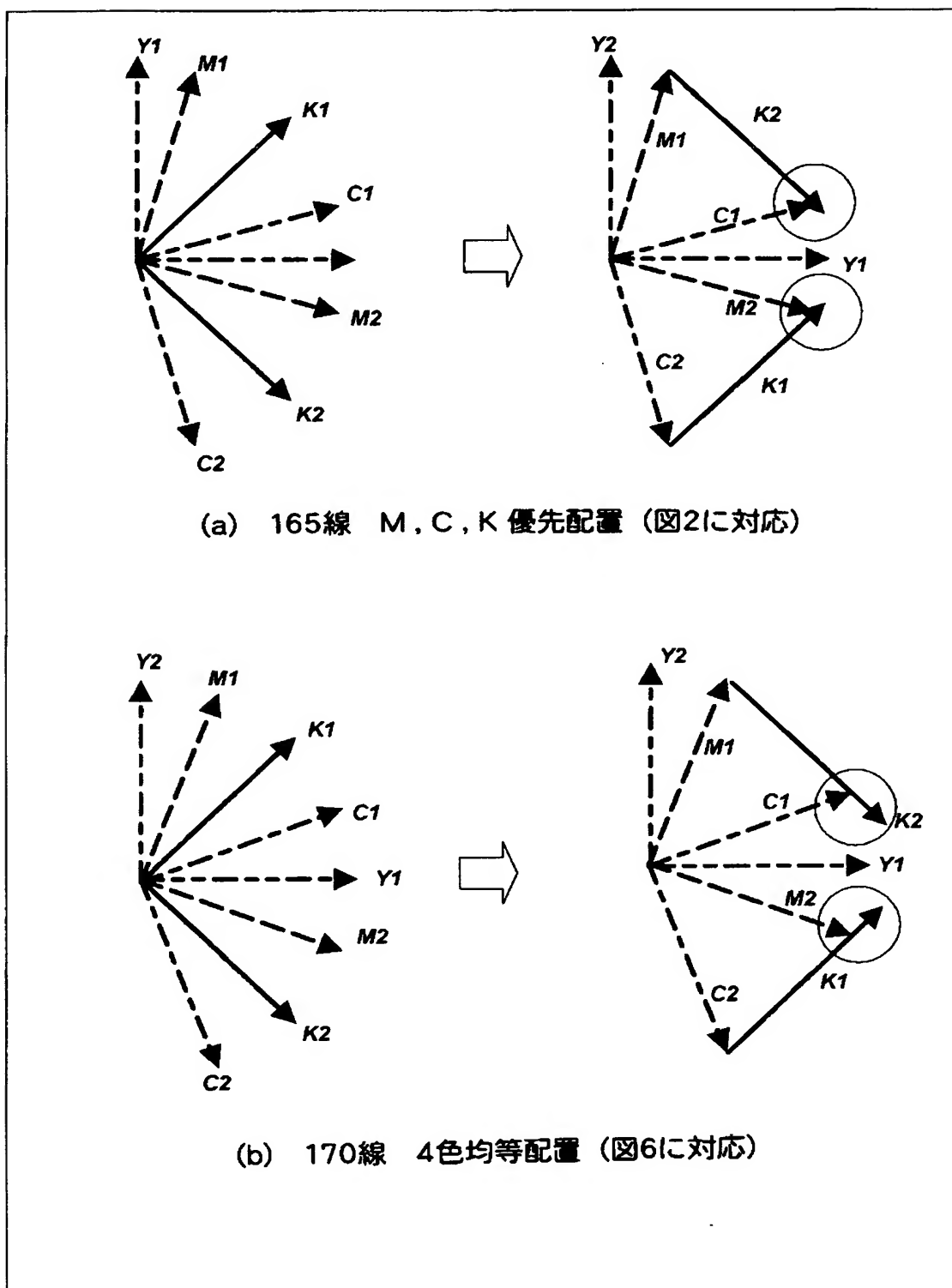
【図 7】



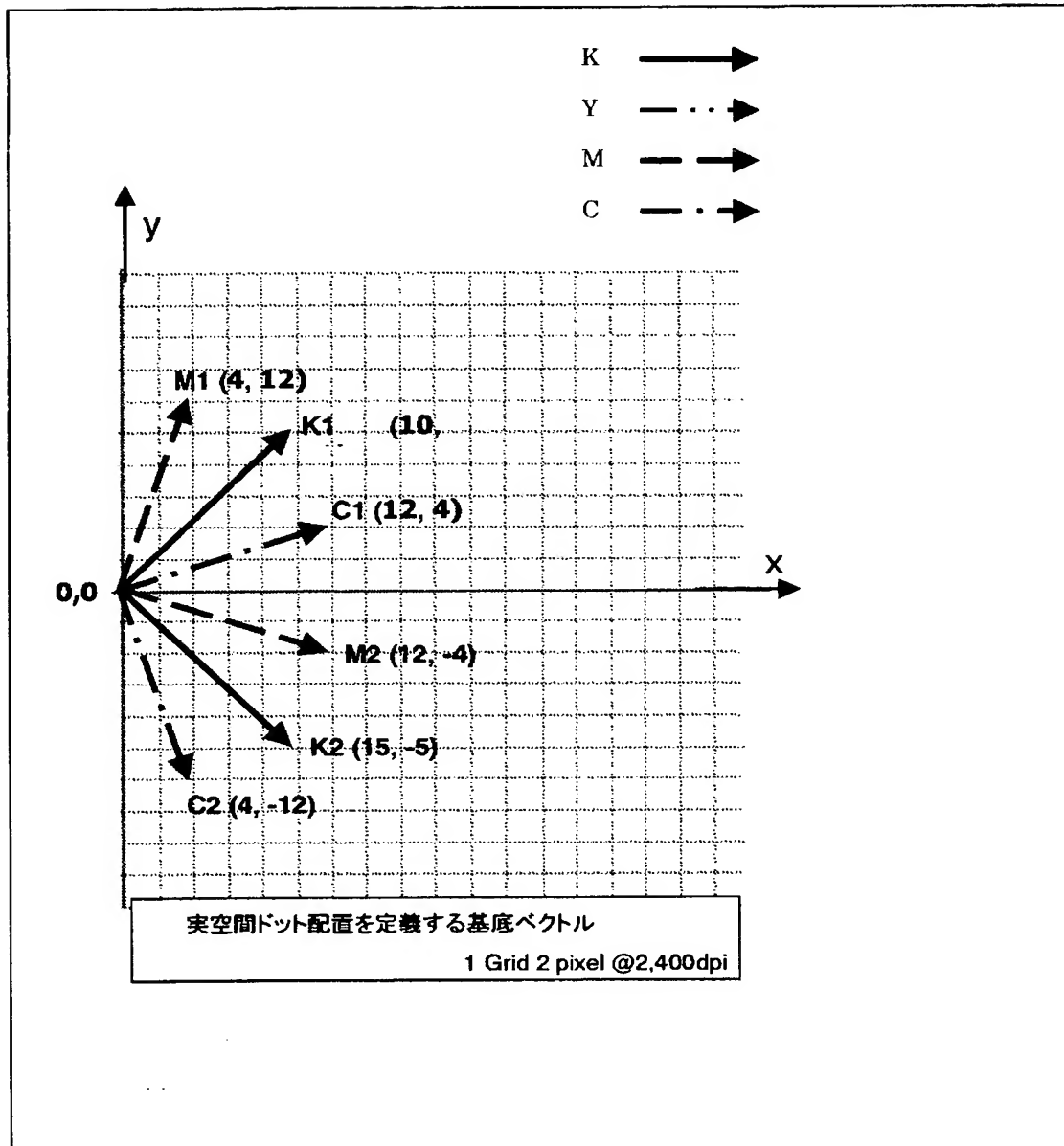
【図 8】



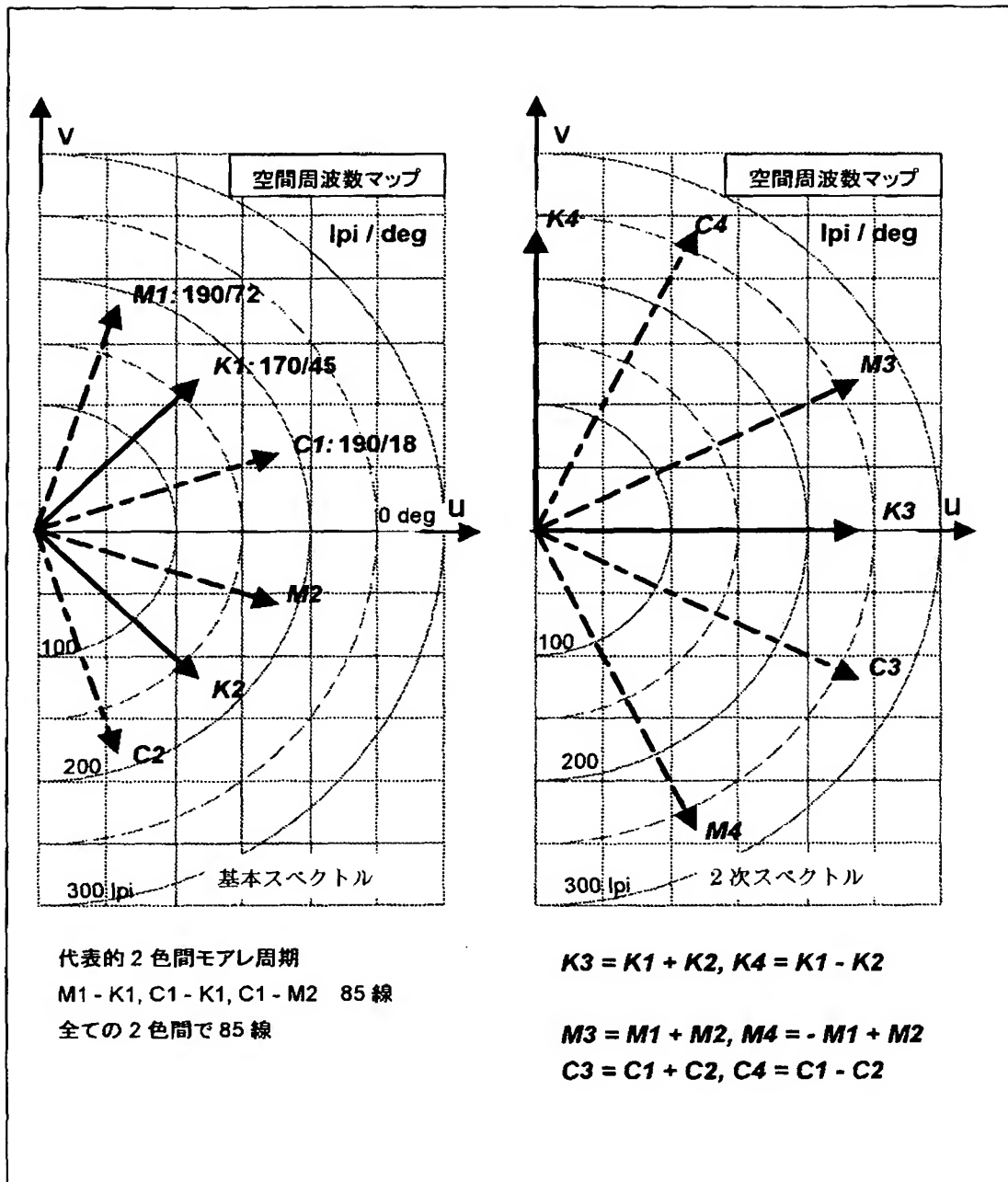
【図 9】



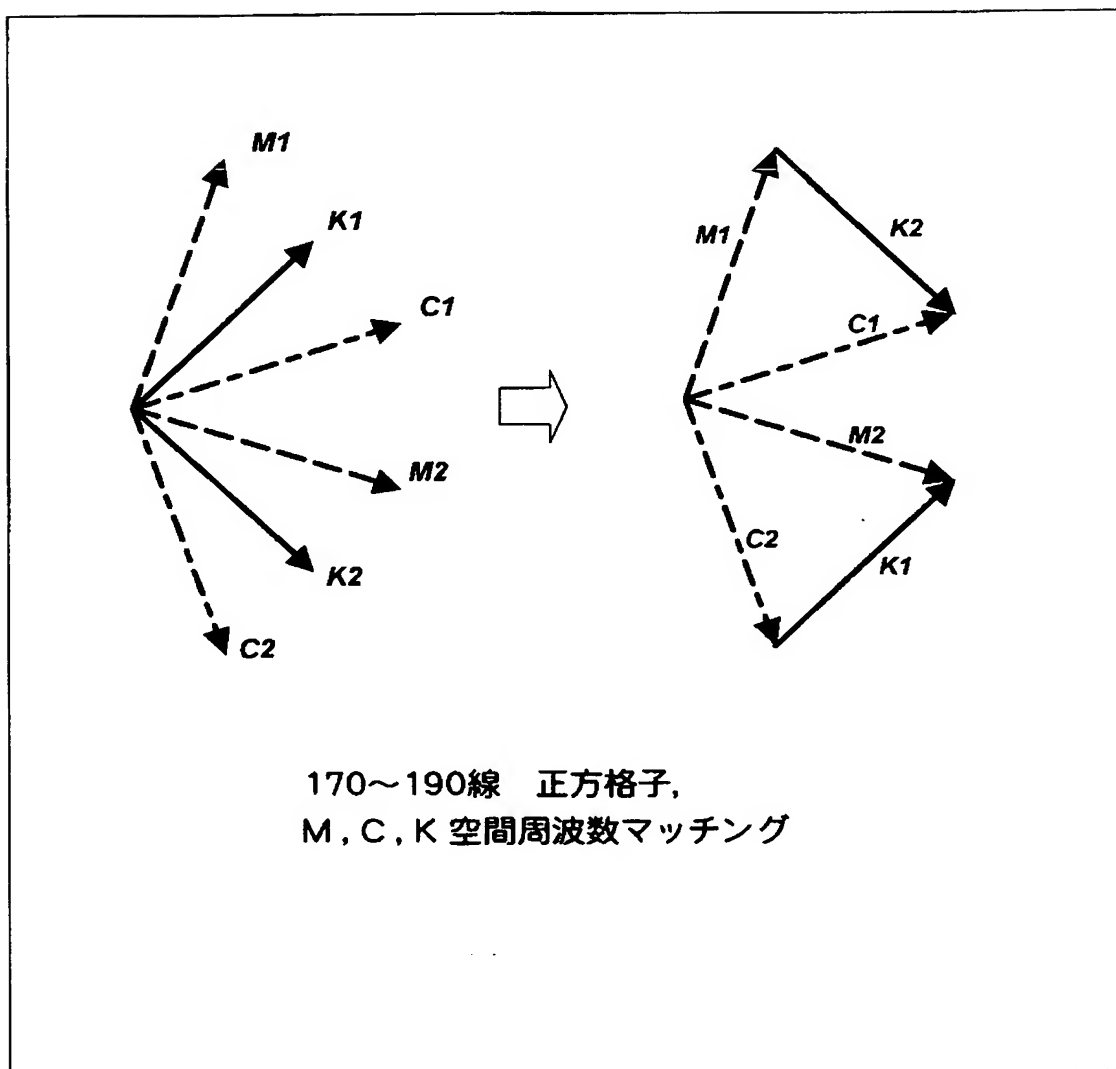
【図 10】



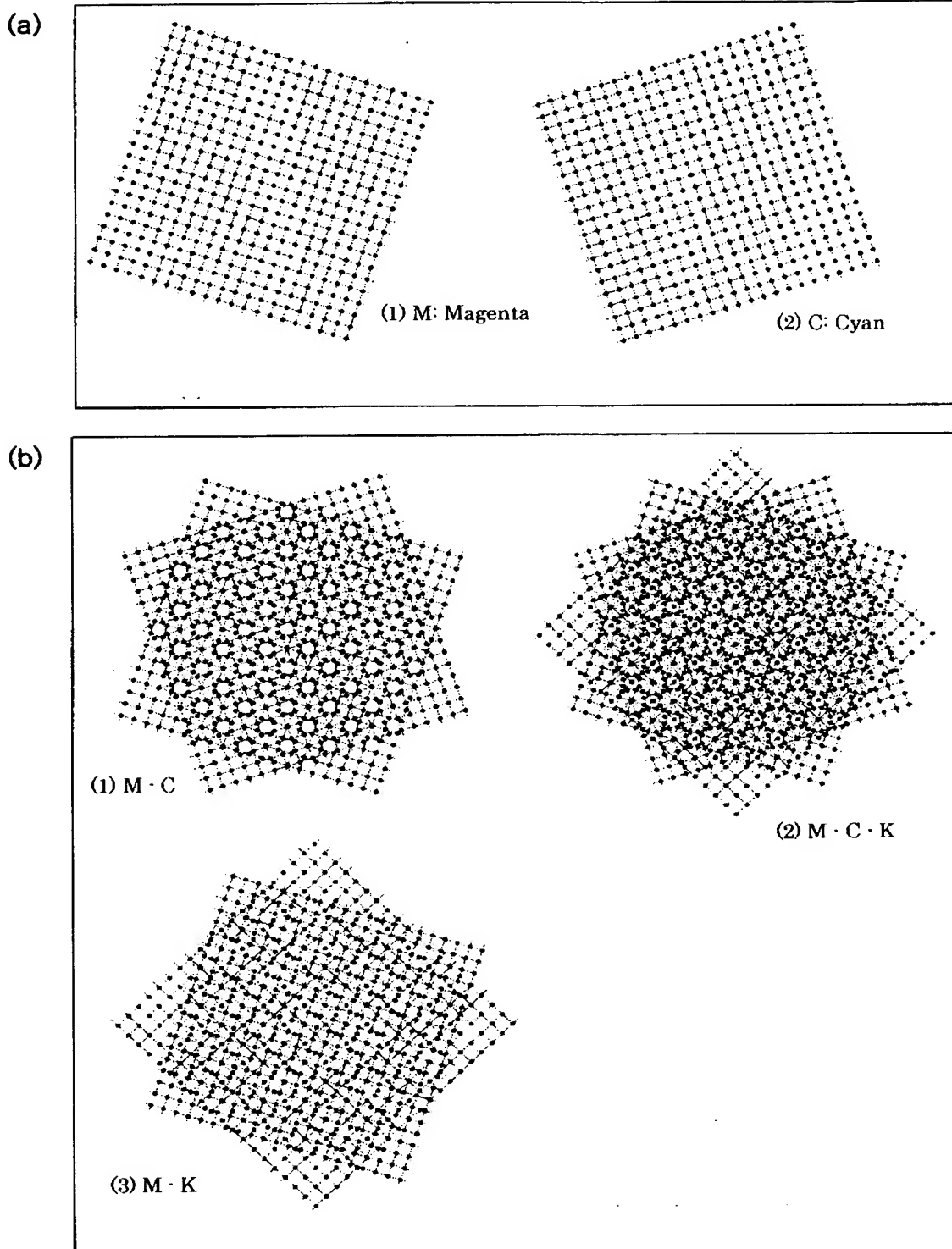
【図 11】



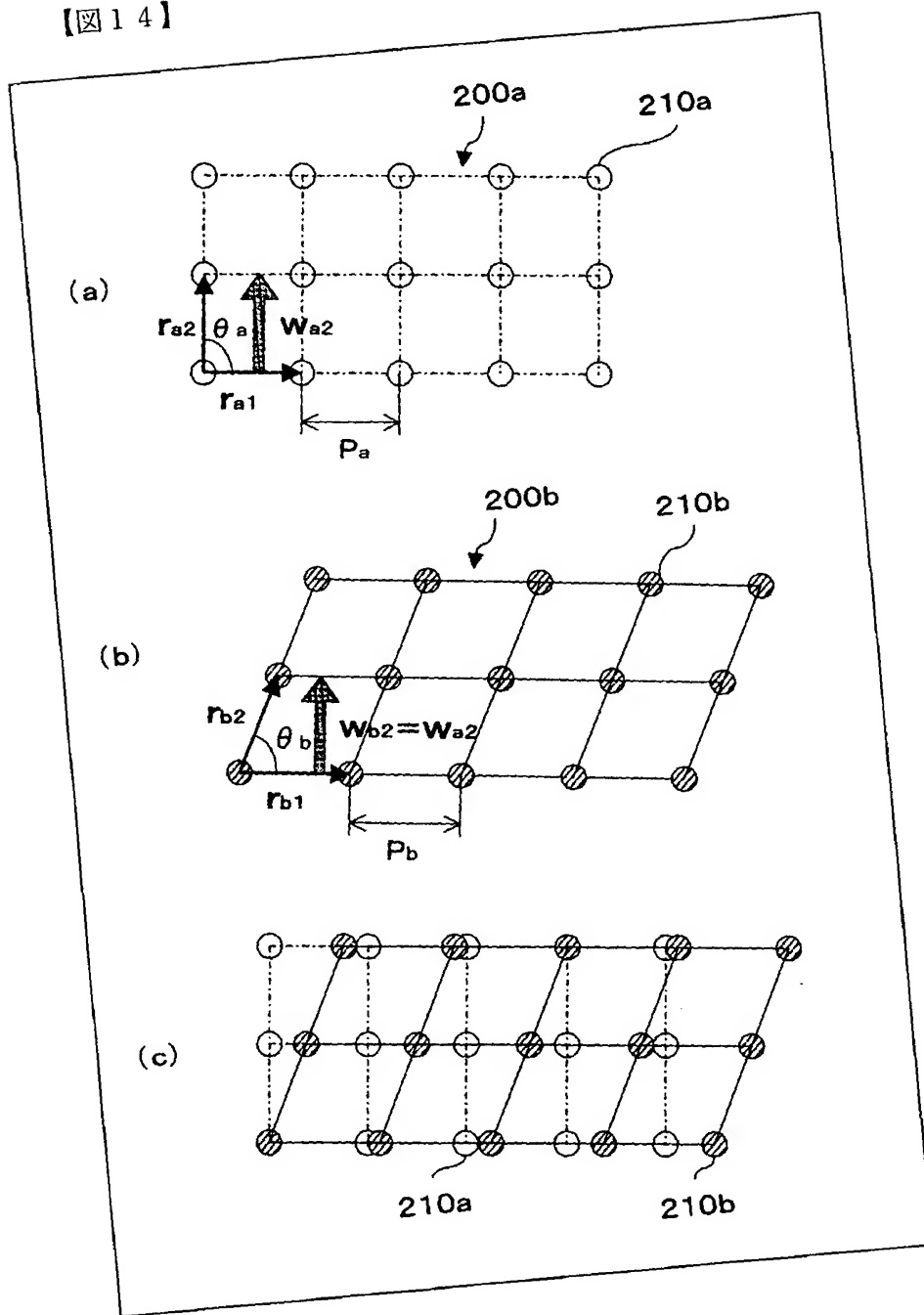
【図 12】



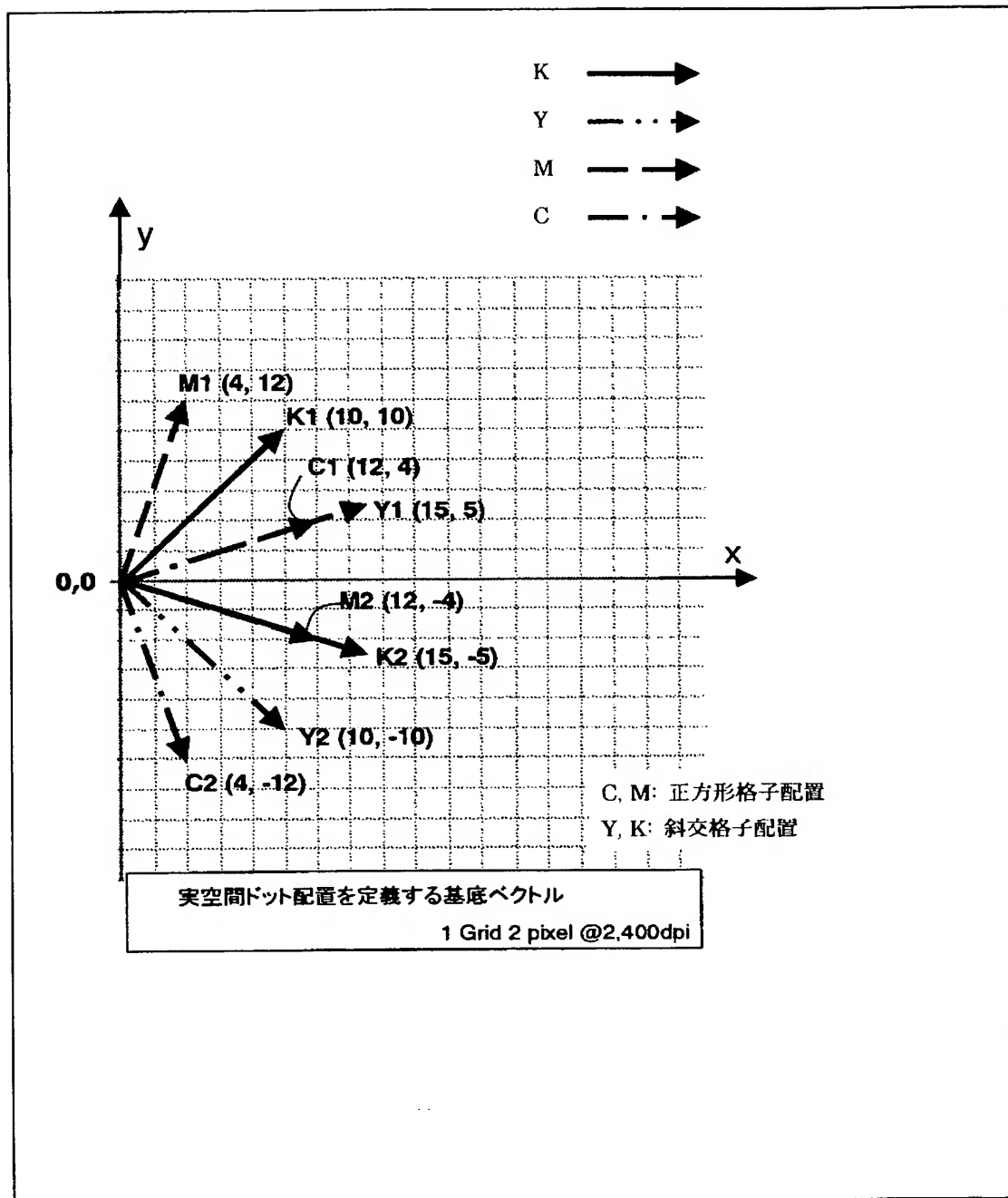
【図 1 3】



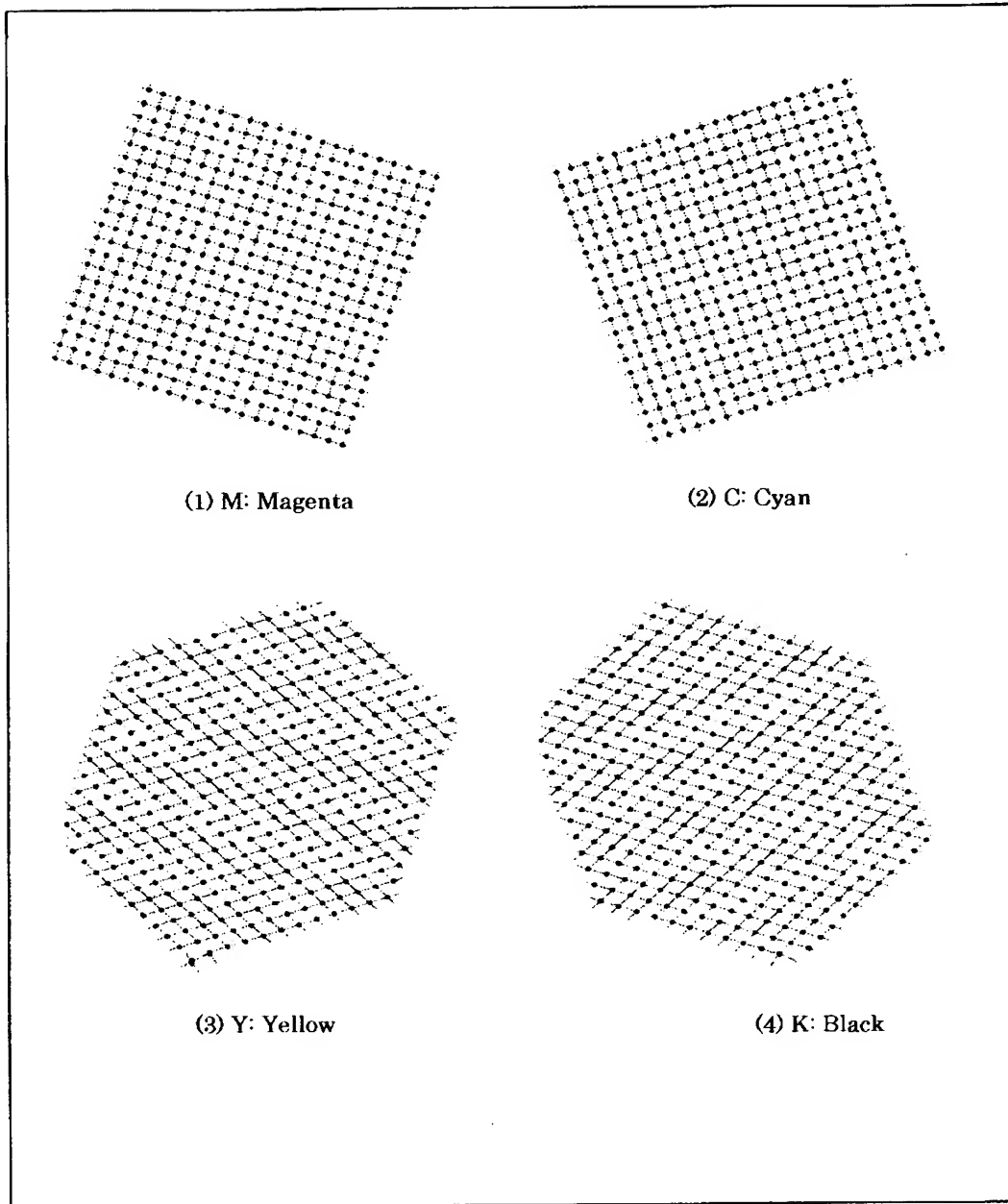
【図14】



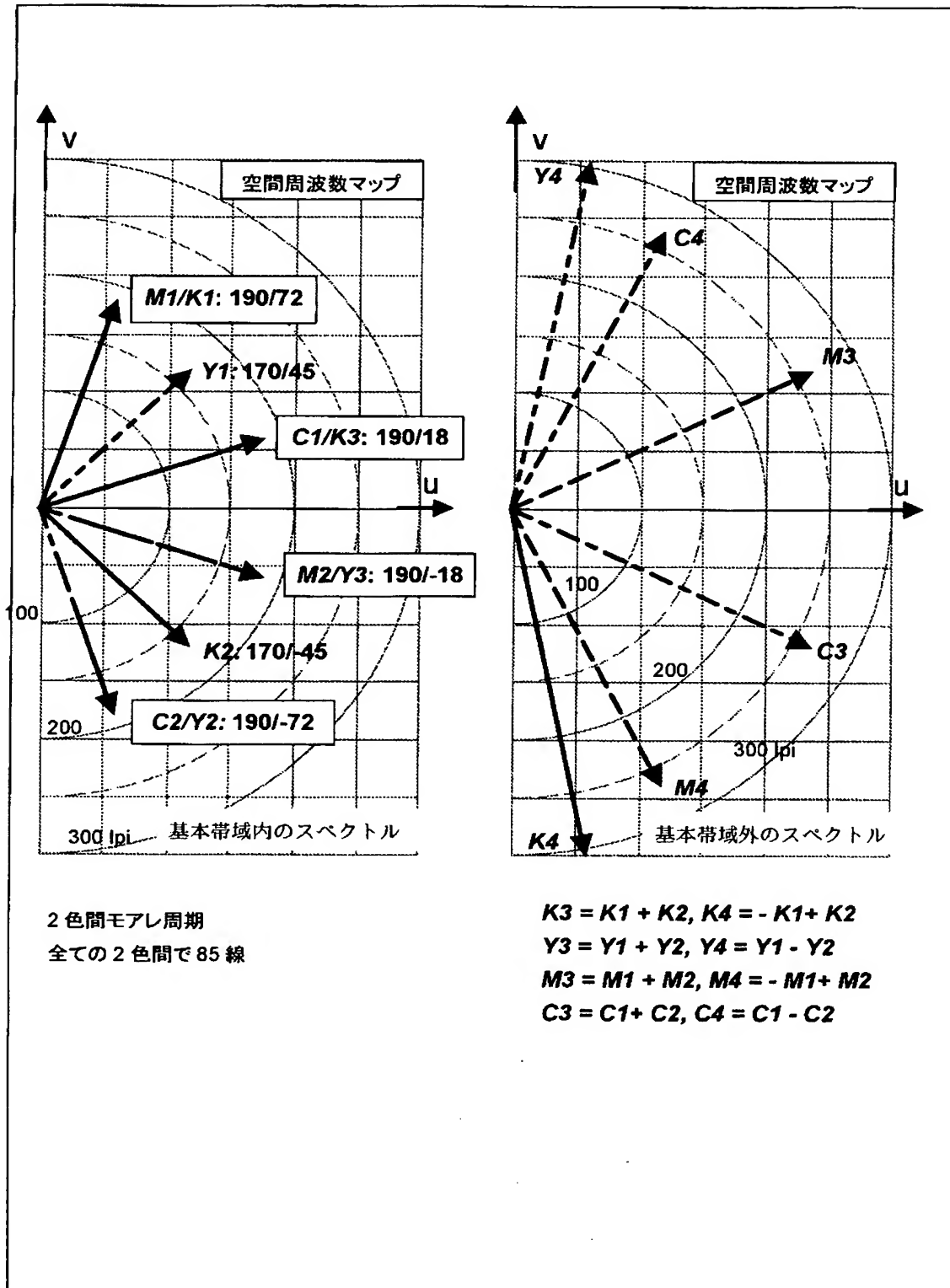
【図 15】



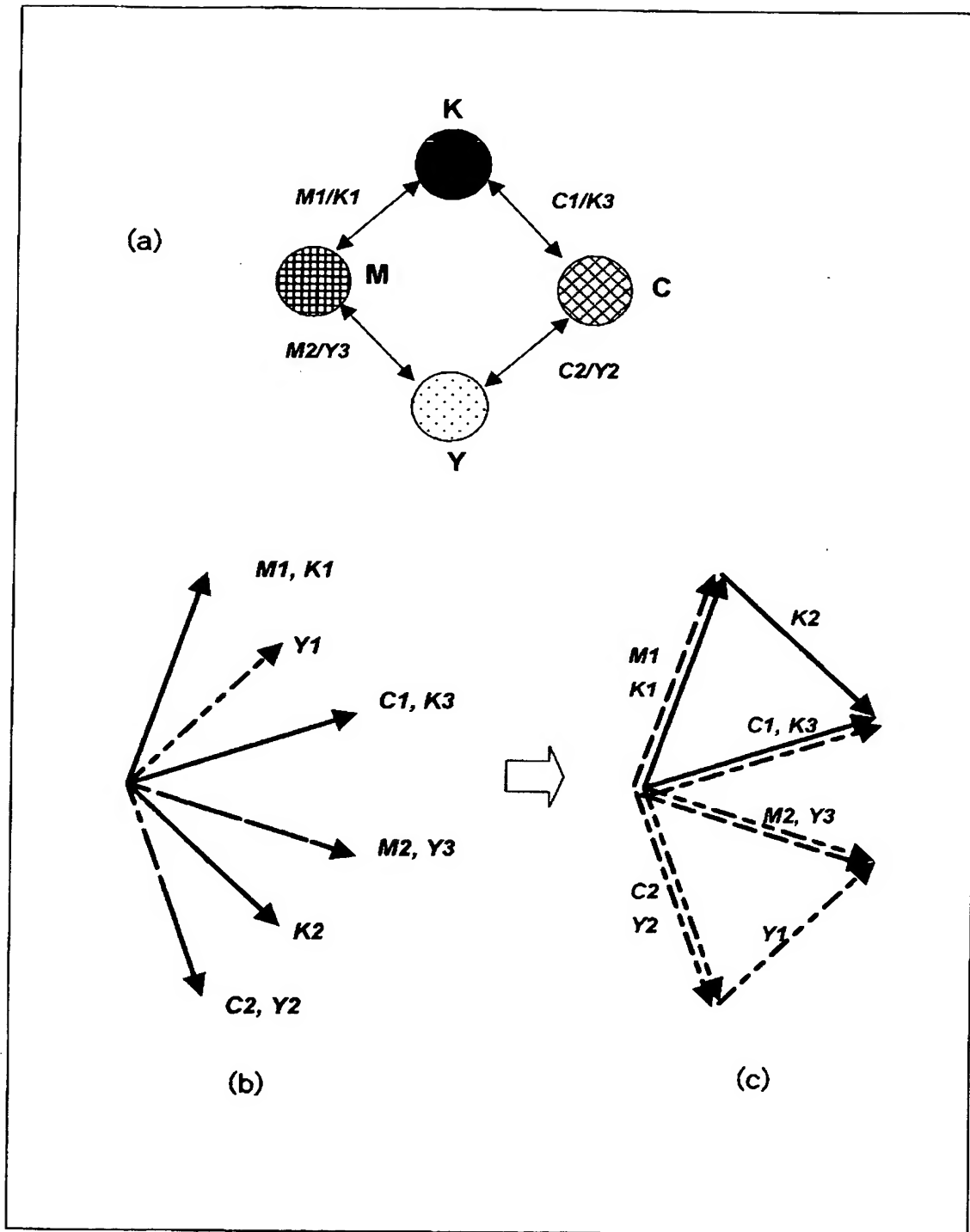
【図 1 6】



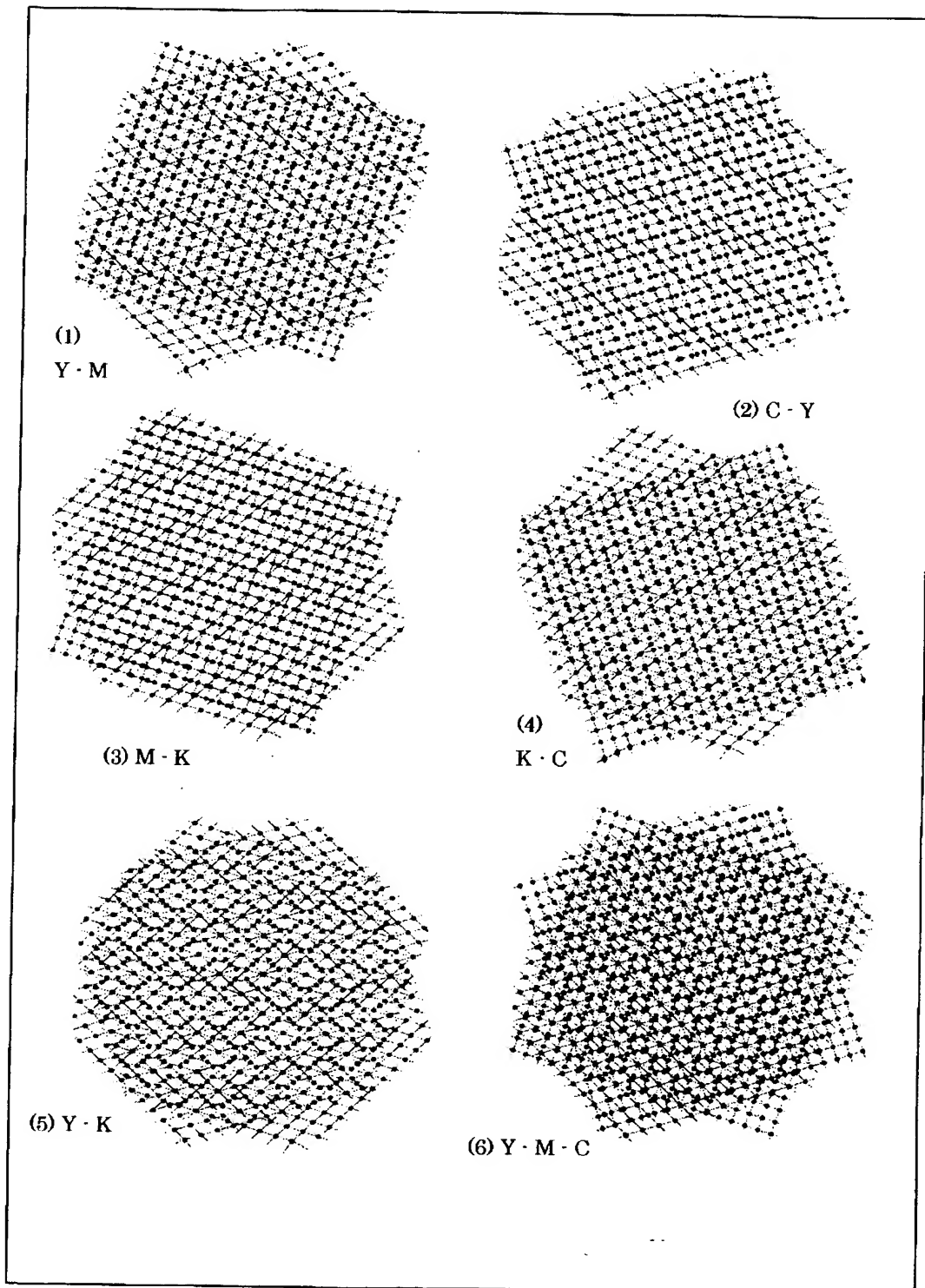
【図 17】



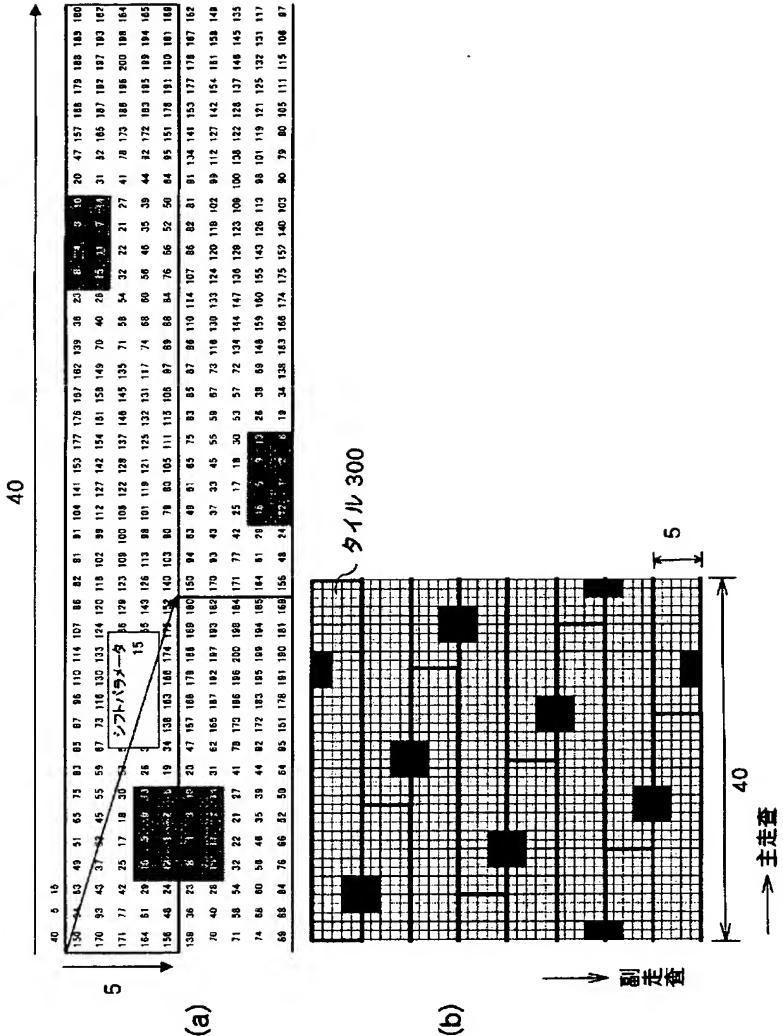
【図 18】



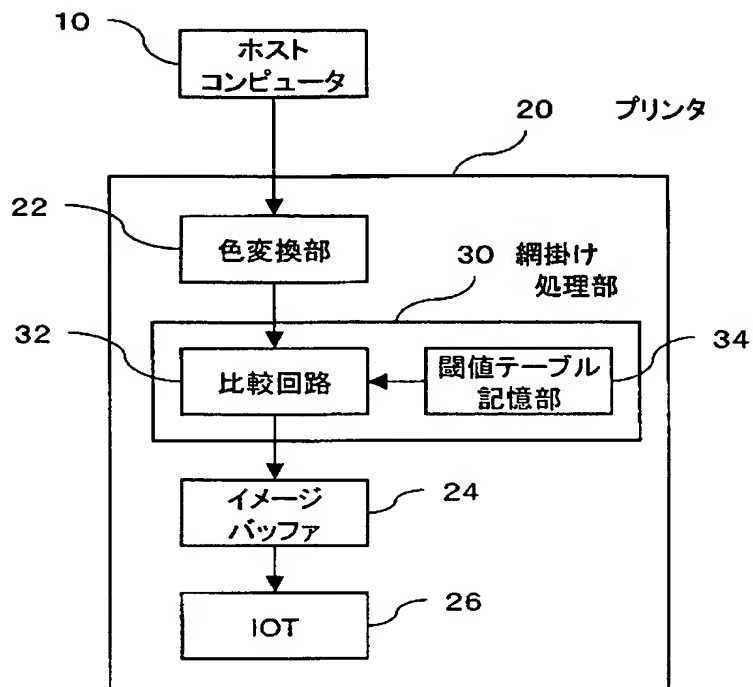
【図 19】



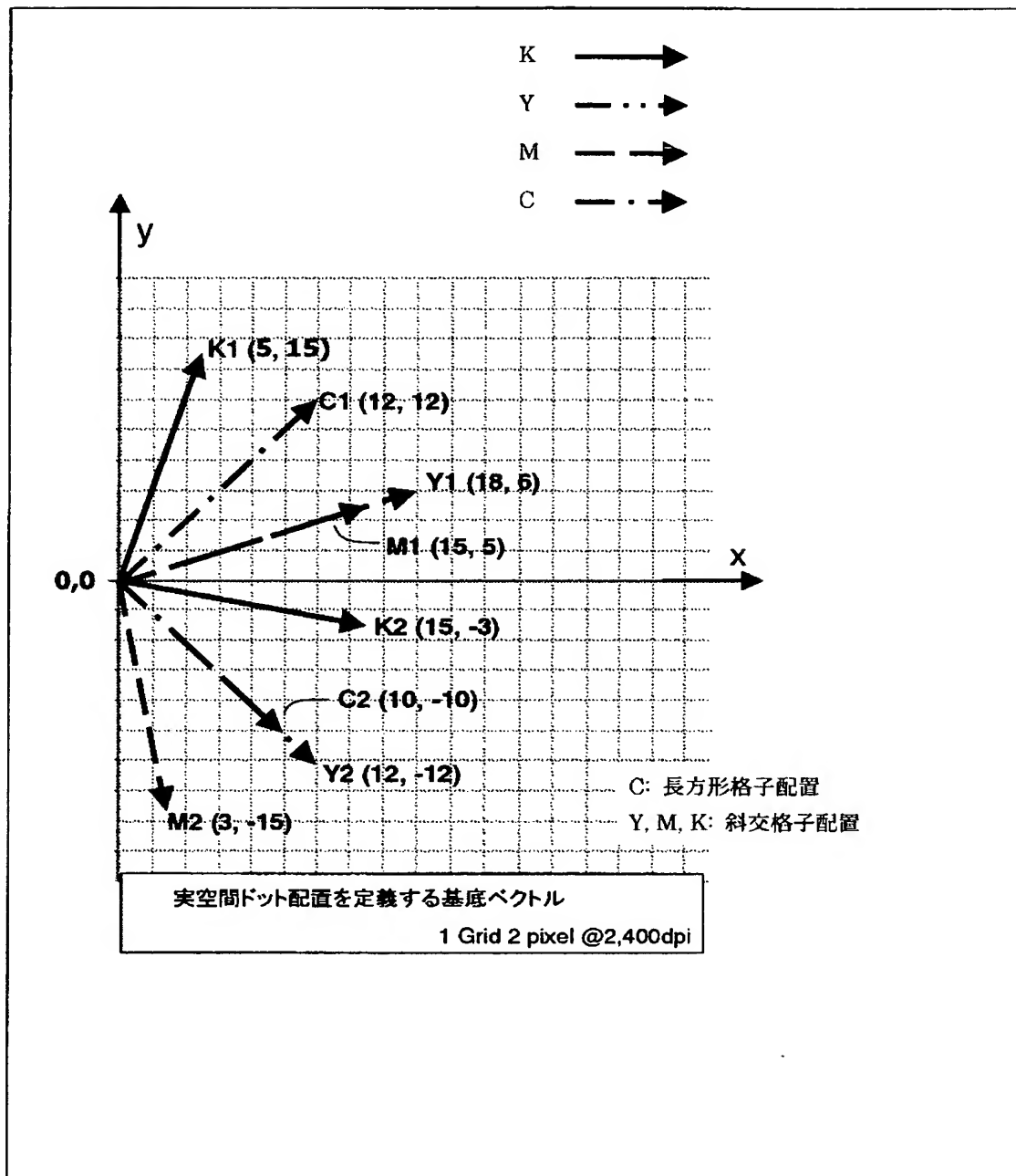
【図 20】



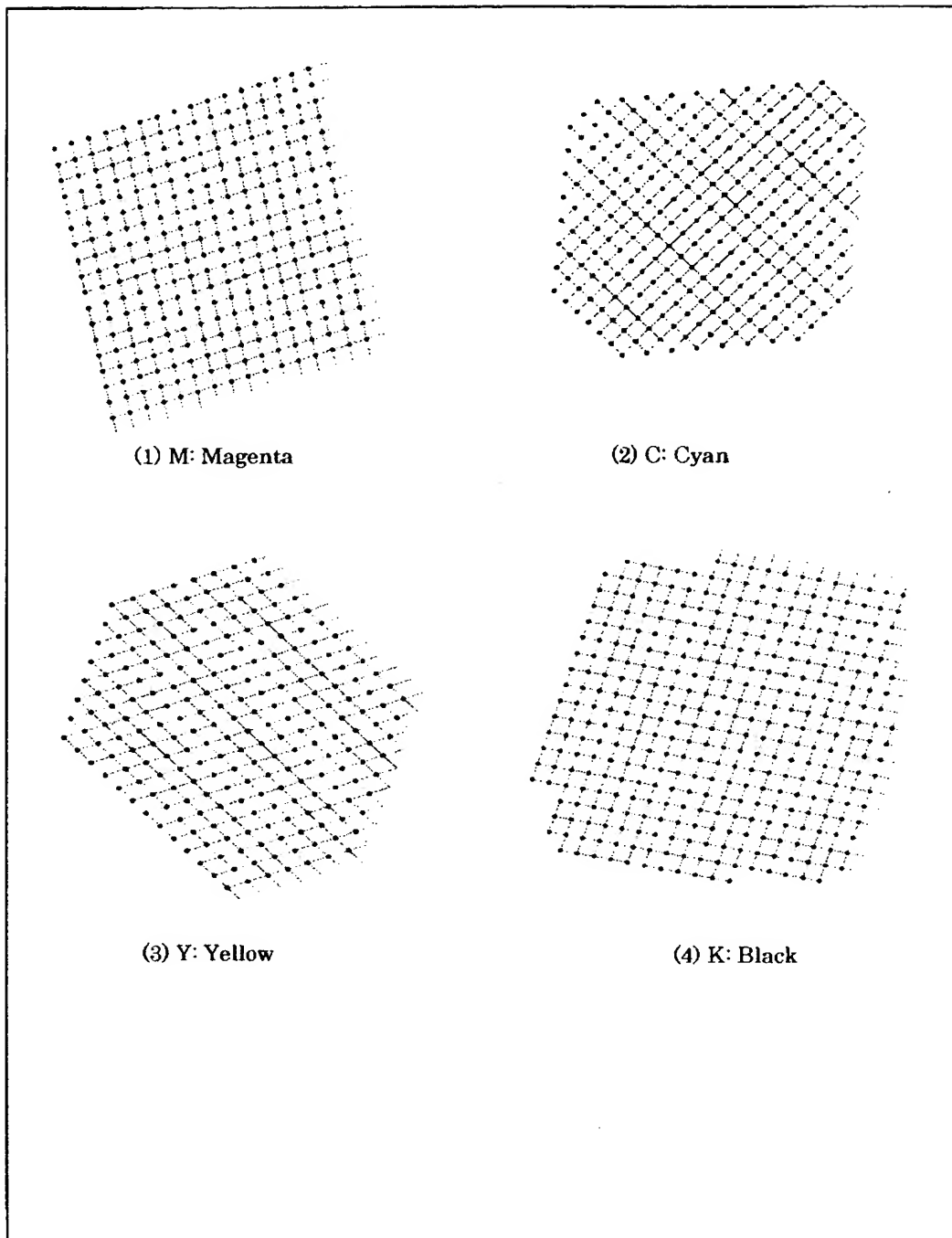
【図 21】



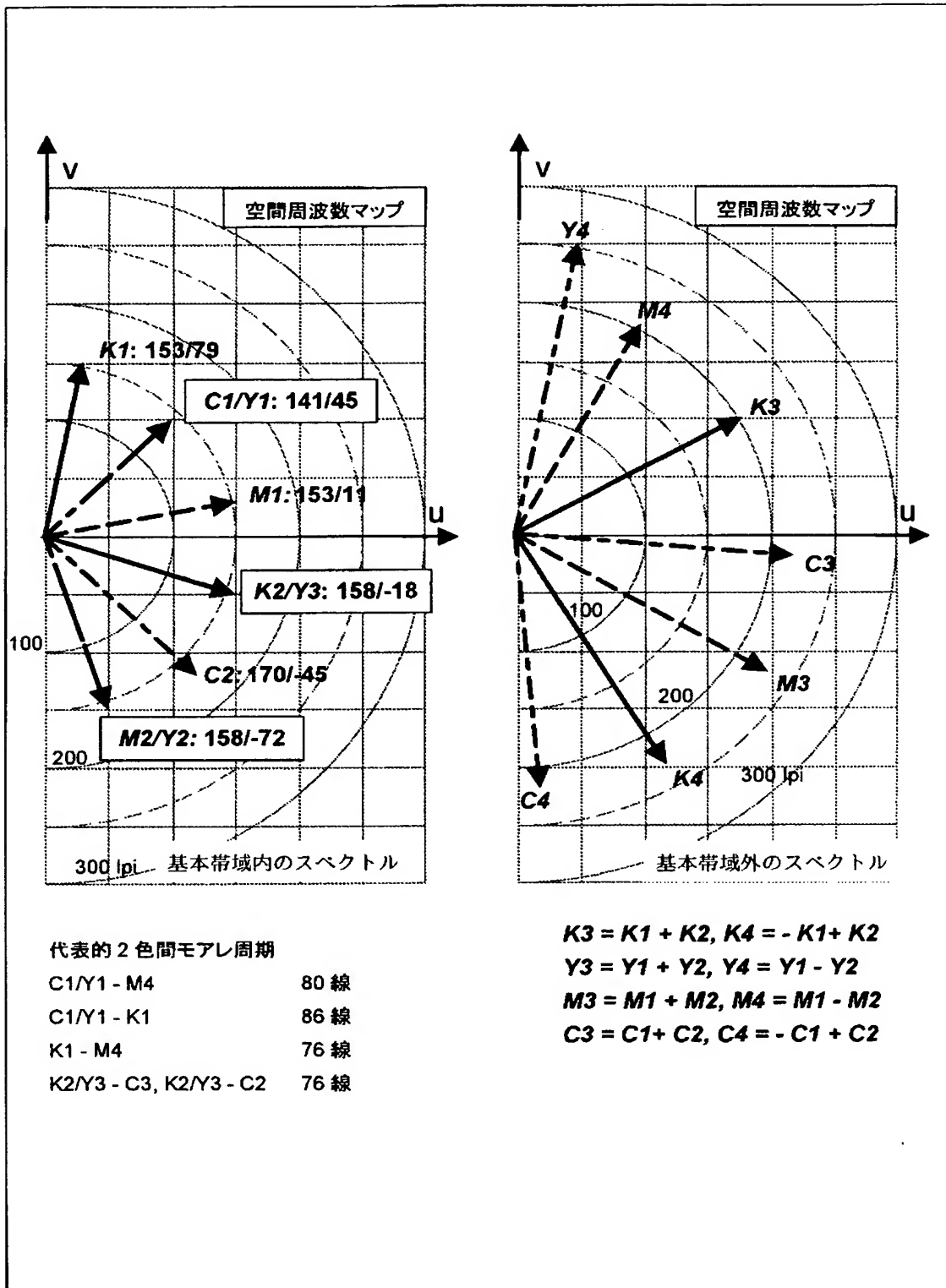
【図 22】



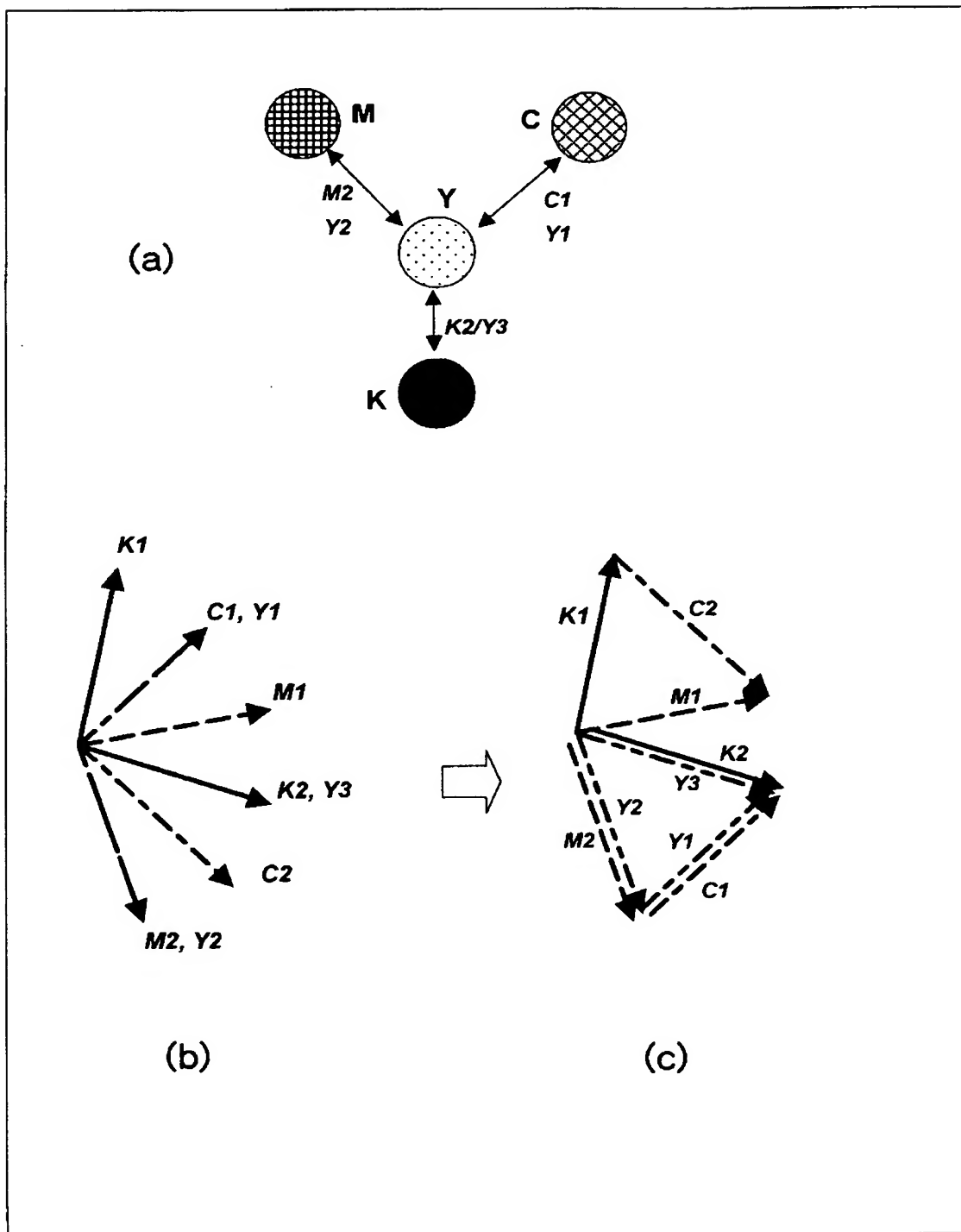
【図 2 3】



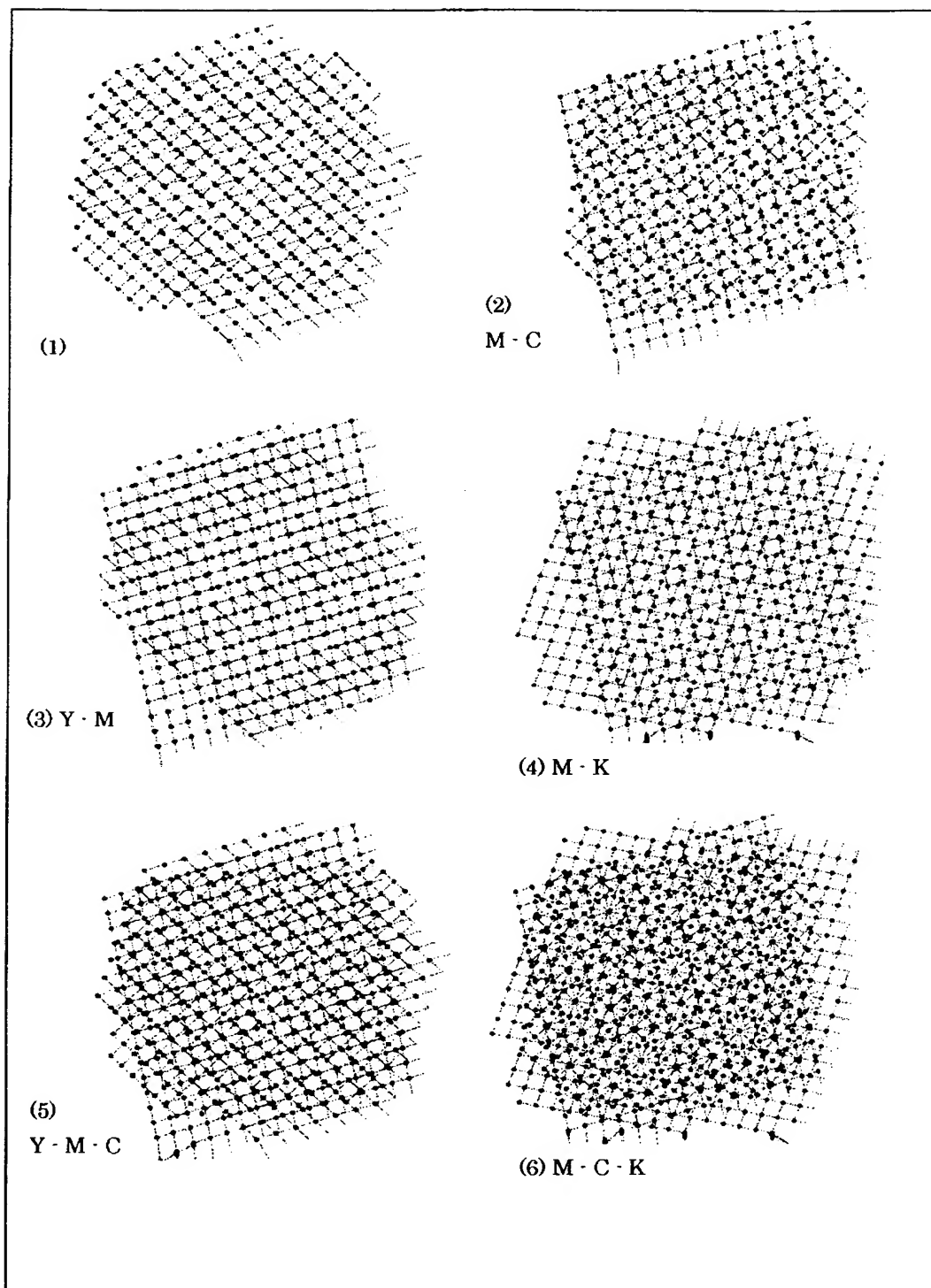
【図 24】



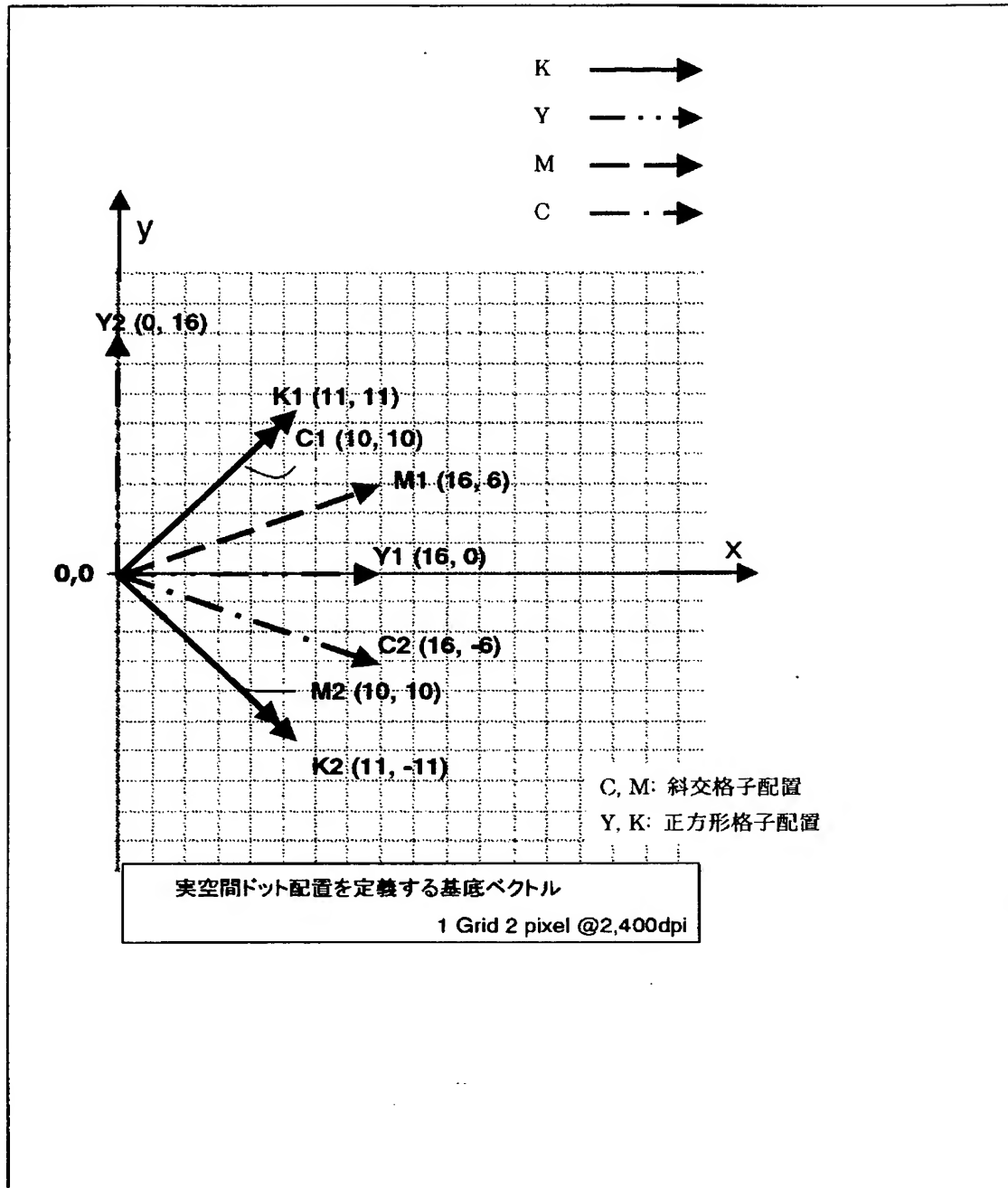
【図 25】



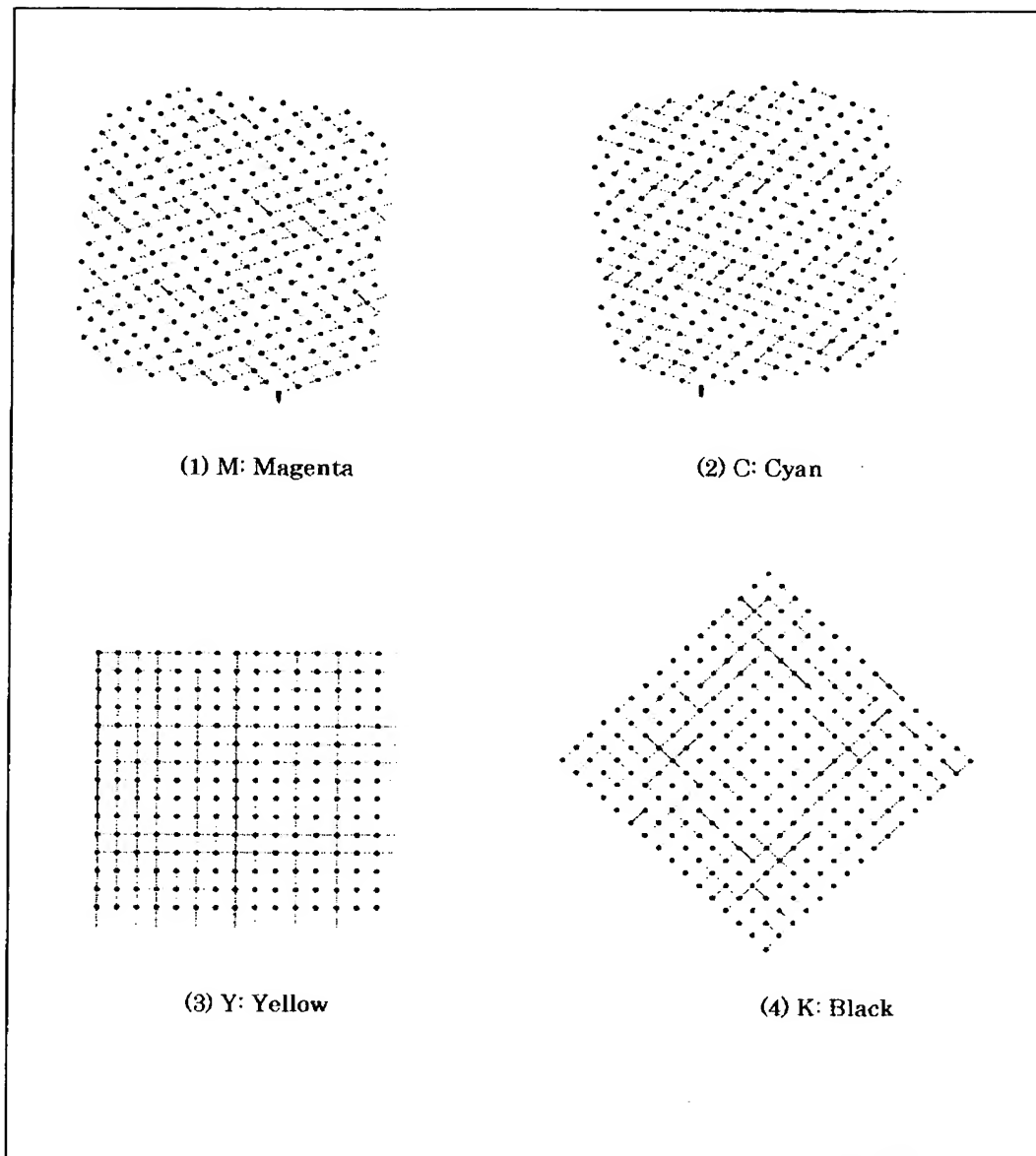
【図 26】



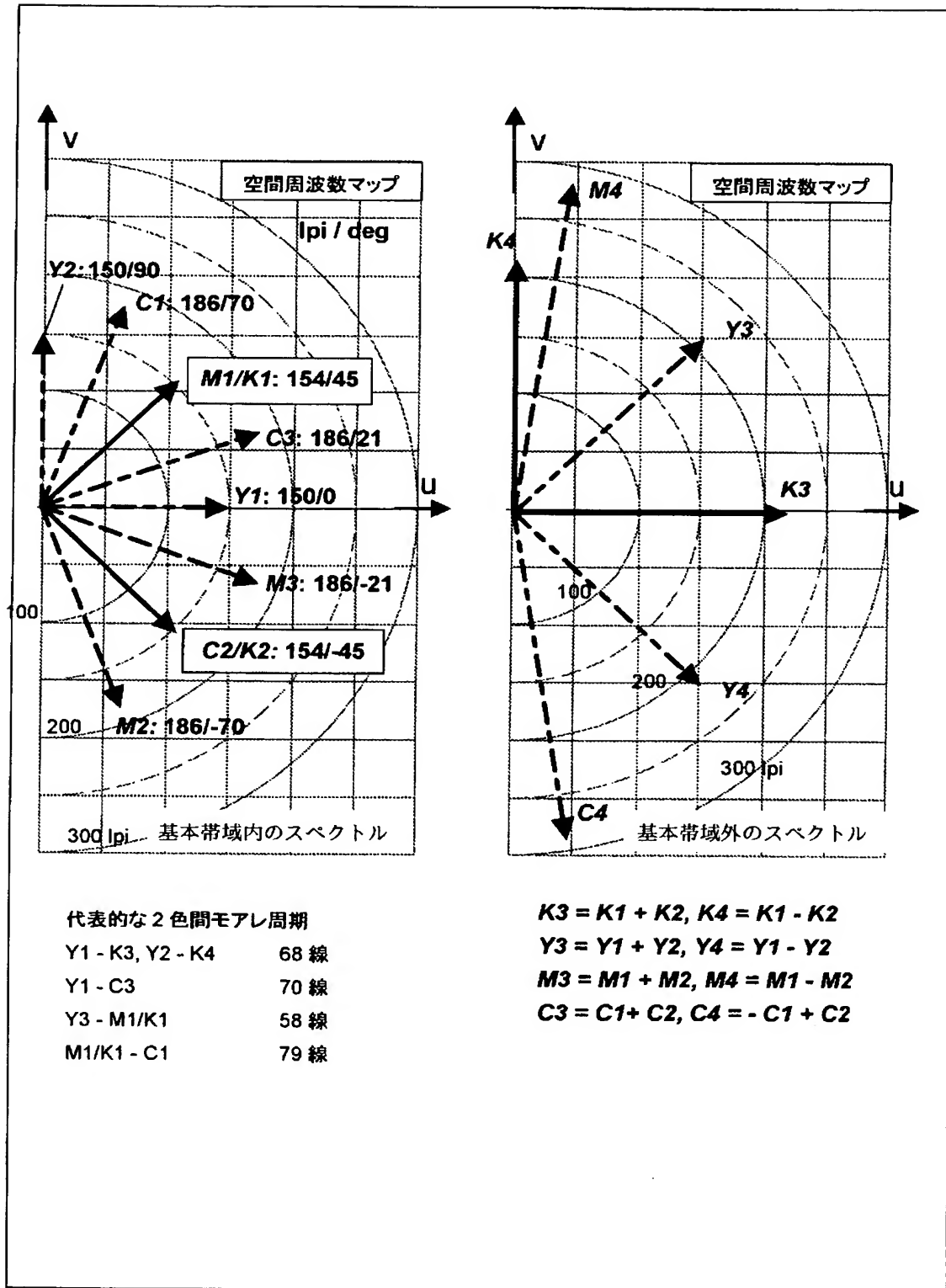
【図 27】



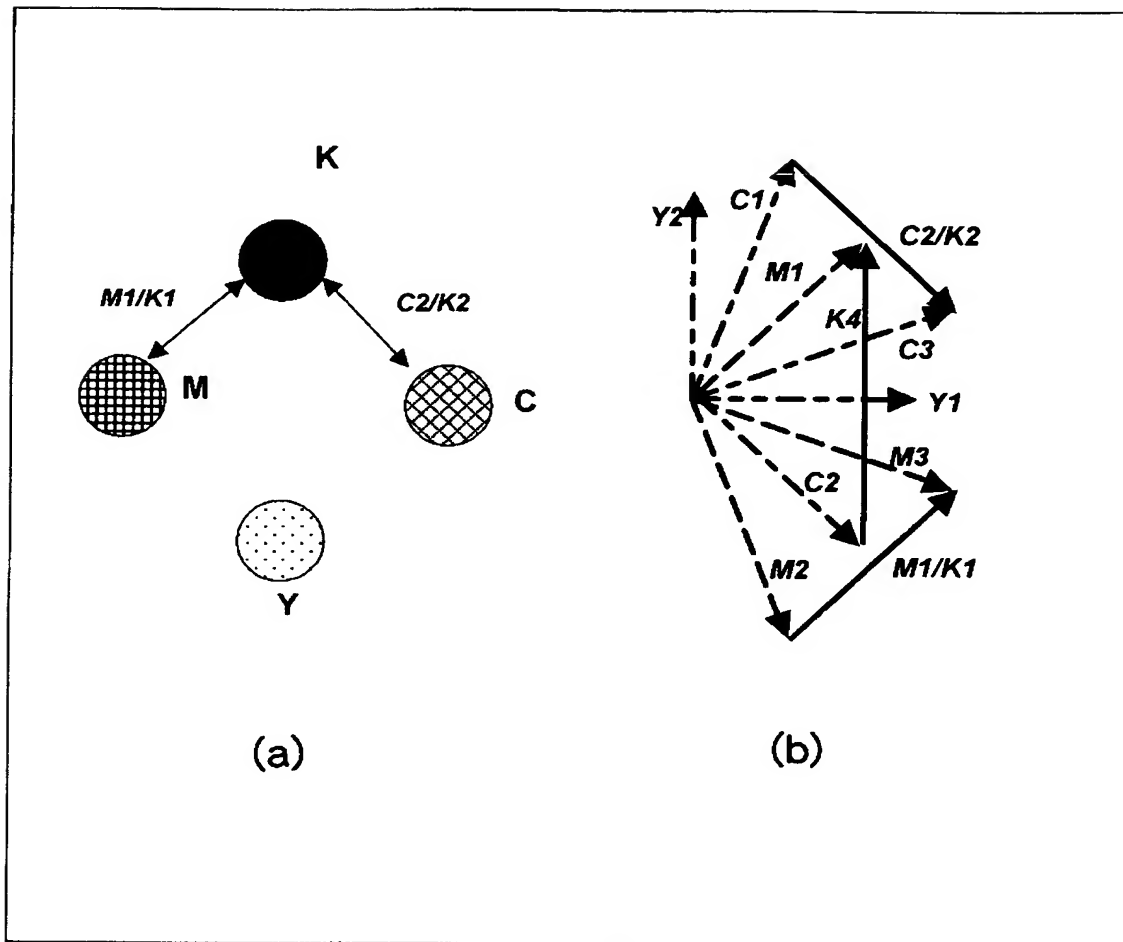
【図 28】



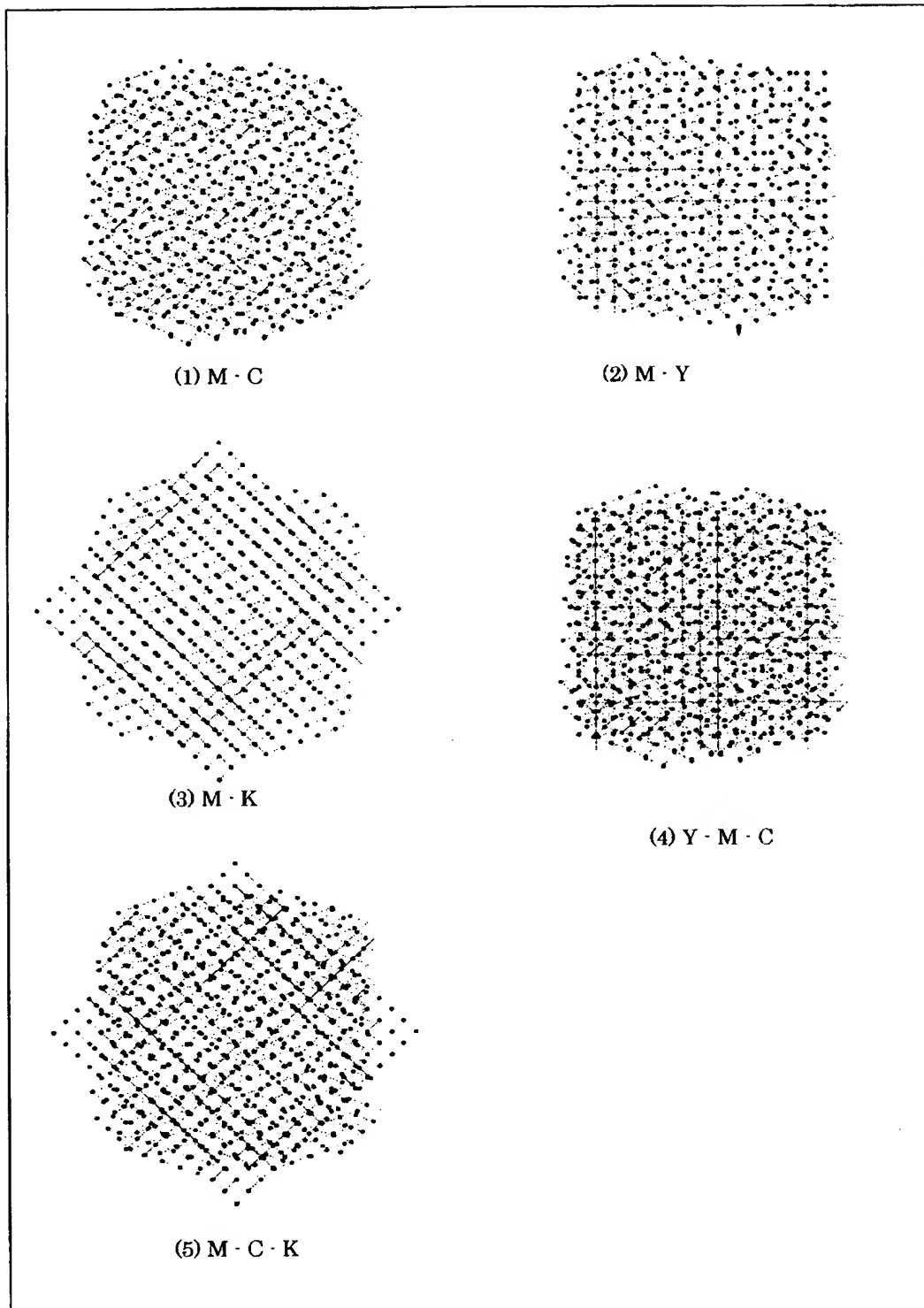
【図 29】



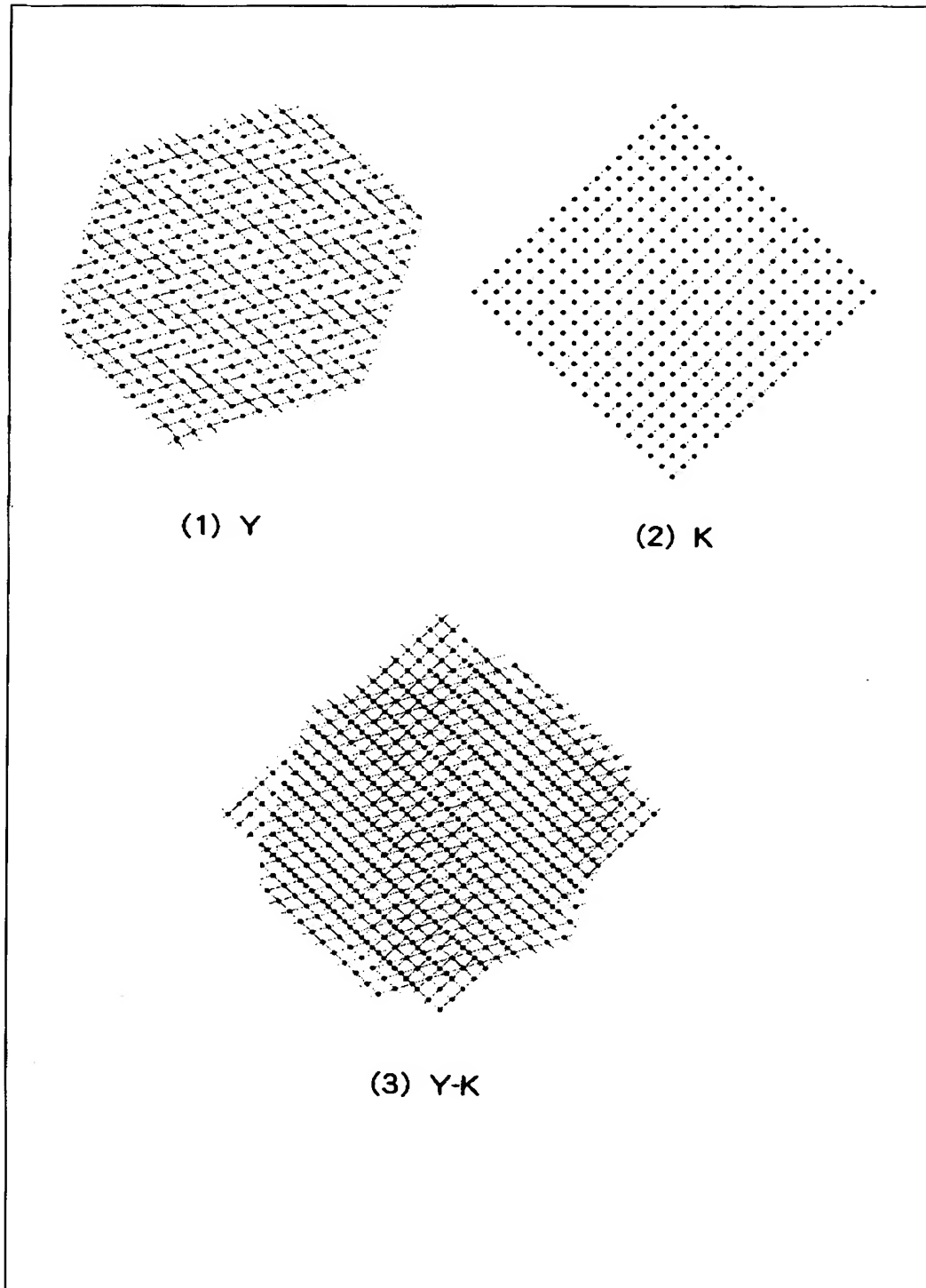
【図 30】



【図 3 1】



【図 32】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 4色のスクリーンの2次色及び3次色の低周波モアレを低減する。

【解決手段】 4色の網点スクリーンうち少なくとも2つの網点スクリーン200a、200b間で、各々2つのスクリーンベクトルのうち一方 w_{a2} 、 w_{b2} を一致させ、もう一方は一致しないようにする。網点スクリーン200aは正方格子のスクリーンであり、スクリーンベクトル w_{a2} は基底ベクトル r_{a1} に垂直である。網点スクリーン200bは斜交格子のスクリーンであり、スクリーンベクトル w_{b2} は基底ベクトル r_{b1} に垂直である。スクリーンベクトル w_{a2} 、 w_{b2} が一致することは、それら各ベクトルに対応する空間周波数スペクトルが一致することを意味する。これにより2色間で1組の空間周波数スペクトルを一致させることができるので、4色の残りの空間周波数スペクトル同士の間隔を広くとることができるため、低周波モアレを低減できる。

【選択図】 図14

特願 2 0 0 2 - 3 5 6 7 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 4 9 6]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 6 年 5 月 2 9 日

住所変更

住 所
氏 名

東京都港区赤坂二丁目 1 7 番 2 2 号
富士ゼロックス株式会社